

# ELEKTUUR

maandblad voor elektronica

**meten met één IC**  
auto-ranging DVM

**klein, plat en stereo**  
SMD-FM-ontvanger



**hogere resolutie en harddisk**  
uitbreidingen voor Schneider-PC

**16 Kbyte zonder geheugenverlies**  
CMOS-RAM voor de Commodore C64

Een maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus.

## TRANSISTOREN



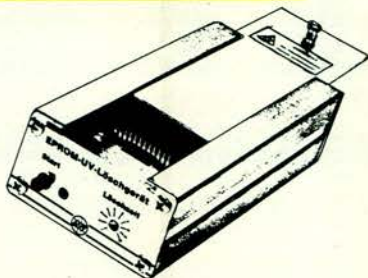
Transistoren voor laag- en hoogfrequent toepassingen. Laag, medium en powertypen, ook darlington's, ujt's en (power) fet's

AC-, AD-, BC-, BD-, BF-, 2N-, 3N-, IRF-, 2SC-, 2SD- etc.

Scherpe prijsstelling, zowel per stuk als per 100.

BC 547B, per stuk f 0,25

## ISEL EPROM WISSER



Kompakte eprom wissier voorzien van een 12V - 4W UV-lamp. Ingebouwde timer voor instelling van de wistijd. Gemiddelde wistijd 20 minuten.

Isel eprom wissier f 119,00

De Katalogus pag. 8-57

## HET PROGRAMMA

- \* Breed programma
- \* Verlaagde prijzen
- \* Hoge staffelkortingen
- \* Alle grote merken
- \* Hoge kwaliteit  
altijd gewaarborgd

## WELLER

professioneel soldeergereedschap



Regelbare soldeerstations, desoldeerapparatuur, snoerloze soldeerbouten en een uitgebreide reeks accessoires.

WTCP-S soldeerstation f 199,00

De Katalogus pag. 8-2/8-11

## SUNON VENTILATOREN

Universeel toepasbare en kwalitatief zeer goede ventilatoren met een lange levensduur en een laag geluidsnivo.



Leverbaar in verschillende afmetingen en spanningen AC of DC.

Ventilator 120x120mm 220VAC f 46,80

De Katalogus pag. 4-15

## HAMLIN DIPRELAIS



Diprelais voor alle schakelingen waar een absolute galvanische scheiding vereist is. Leverbaar in maak-, verbreek- en wisselkontakten. Gunstige staffelkortingen.

1x maak 5V, per stuk f 7,40 De Katalogus pag. 3-27

## PANEELMETERS



De bekende draaispoel paneelmeters zijn leverbaar in twee groottes en 18 verschillende meetbereiken. Alle meters zijn standaard voorzien van schaalverlichting.

Model 1 (klein) f 21,90 Model 2 (groot) f 26,50

De Katalogus pag. 7-72

## TOTAAL LEVERANCIER

- \* Eén leverancier spaart tijd en geld
- \* Meer dan 12.000 artikelen op voorraad
- \* Alles staat in De Katalogus
- \* Balieverkoop in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

## BECKMAN TRIMMERS



Instelputmeters met een kool- of cermet weerstandsbaan, enkelslags of meerslagen uitvoeringen.

Beckman meerslagen trimmer f 2,40

De Katalogus pag. 1-75

# Elektronika nodig?

## pak De Katalogus

**Bedrijven:** Stuur ons even een brief of telex en u krijgt hem gratis in huis.

**Particulieren:** Stuur een bank- of giro-betaalkaart à f 17,75 aan ons op. ( f 12,50 + f 5,25 verzendkosten )

Alle prijzen zijn inkl. BTW. Wijzigingen voorbehouden.

# display

## Elektronika

Uw Partner in Elektronika

VERKOOP NEDERLAND  
Keizerstraat 31  
3512 EA Utrecht

Bedrijven en postorders  
tel: 030 - 32 83 25  
tlx: 47660 displ nl

FILIALEN

Eindhoven Kleine Berg 39-41  
Haarlem Kampervest 53  
Utrecht Lange Jufferstraat 12-18

tel: 040 - 44 88 27  
023 - 32 24 21  
030 - 31 56 55



De Katalogus '86-'87

**Elektuur is een uitgave van:**

Uitgeverij. Elektuur B.V.,

Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)

Telefoon: 04402-89444, Telex 56617

Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)

Kantoor tijden: 8.30-12.00 en 12.30-16.00 uur

Direkteur: J.W. Ridder,

Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids. Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Spaans, Portugees en Grieks.

**Elektuur-databank:**

24 uur per dag beschikbaar (behalve op maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 h) voor informatie en bestellingen via computer, modem en telefoon (Viditel-systeem). Tel.: 04402-71850.

**Internationaal hoofdredakteur/  
chef ontwerp:**

K.S.M. Walraven

**Hoofdredakteur:**

P.E.L. Kersemakers

**Redactie:**

P.H.M. Baggen (eindred.), H.D. Lubben, J.F. van Rooij, E. de Ruiter, I. Gombos

**Ontwerpafdeling/laboratorium:**

J. Barendrecht, G.H.K. Dam,

A.M.J. Rietjens, A.P.A. Sevriens, J.P.M. Steeman,

P.I.A. Theunissen, M.J. Wijffels

**Redaktiesekretariaat:**

G.W.P. v. Linden, M. Pardo

**Dokumentatie:** P.J.H.G. Hogenboom

**Vormgeving/graf. prod.:** G.B.S. Beek (L)

**Abonnementen:** T.H.H. Dewitte

**Jaarabonnement:**

Nederland f 62,50; België Bfrs. 1290;

buitenland f 85,—

studie-abonnement f 50,— (Bfrs. 1032)

Elektuur-abonnees ontvangen automatisch 2-wekelijks het vakblad **Elektronica Aktueel**, de informatiebron voor de elektronicus en een ieder die op middelbaar of hoger nivo werkzaam of studerende is in het brede vlak van de elektronica.

Een abonnement kan op ieder gewenst tijdstip ingaan en loopt automatisch door, tenzij het 2 maanden voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse-nummerprijs geldt).

**Losse-nummerprijs:**

Nederland f 6,25; België Bfrs. 129

**Adreswijzigingen:**

s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

**Commerciële zaken:**

H.J. Ulenberg

**Advertentie-verkoop:**

F. Kovacs

**Advertentie-orderbehandeling:**

W.H.J. Peeters

Advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag.

**Druk:** N.D.B., Zoeterwoude

**Auteursrecht**

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoctrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster.

De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1987

Printed in the Netherlands.



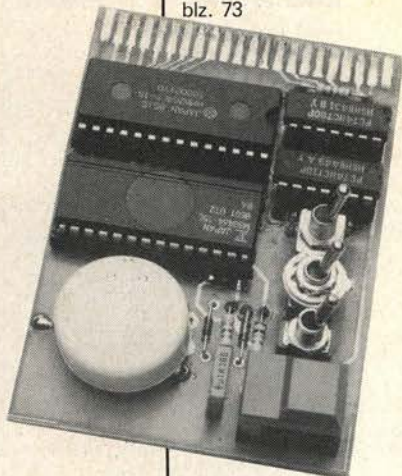
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van  
Tijdschrift-Uitgevers

# redactioneel

Terwijl duizenden Nederlanders zich klaar maken om op vakantie te gaan, zitten we hier bij Elektuur al wekenlang te zwoegen om de komende Halfgeleidergids uit de grond te stampen. Een jaar lang hebben ontwerpers en redakteuren interessante schakelingen bij elkaar gezocht om daarmee het juli/augustus-dubbelnummer te kunnen vullen. Daarna moet de redactie nog eens zo'n dikke honderd teksten bij de stapel schema's gaan schrijven. U begrijpt wel, dat geeft een berg papier en een topdrukte op onze redactie. Maar, zoals ieder jaar, kunt u ook nu weer netjes op tijd een extra dik nummer verwachten. Of u nu wel of niet op vakantie gaat, de oplagecijfers van de voorgaande jaren hebben bewezen dat onze HG een echte topper is, waar heel wat elektronici en hobbyisten met spanning naar uit kijken. Nog enkele weken geduld, dan is het weer zo ver. In dit juni-nummer hebben we er vast een beetje naar toe gewerkt, door wat meer schakelingen dan gewoonlijk te presenteren. Veel plezier met dit voorproefje!

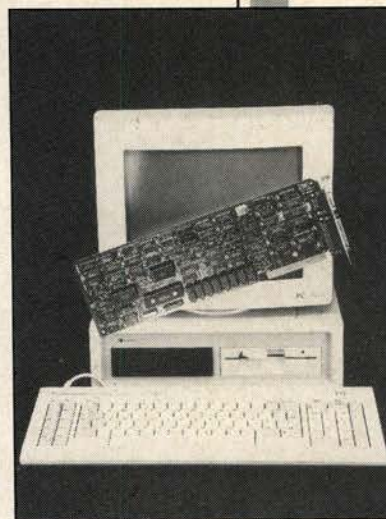
# INHOUD

16-K-pseudo ROM voor C64  
blz. 73



- 32 autoranging digitale multimeter**  
Eén IC bevat praktisch een complete DMM, inclusief een automatische bereikenschakelaar.
- 36 hifi-mikrofoonversterker**  
Deze schakeling kan optimaal aan de mikrofoon worden aangepast en levert uitstekende prestaties.
- 38 afstandsbediening per telefoon**  
Apparaten en installaties kunnen hiermee over zeer grote afstanden in- en uitgeschakeld worden.

- 42 Schneider/Amstrad GT**  
Een hogere grafische resolutie, meer snelheid en een harddisk inbouwen, dat is allemaal mogelijk.
- 48 komponententester**  
Een handige voorzetschakeling voor de koop.
- 50 FM-stereo-walkman**  
Een super-kleine FM-ontvanger die met SMD-komponenten is opgebouwd.
- 55 het lek van ELEKTUUR**
- 56 print-layouts**
- 59 D/A-omzetter**  
Ontworpen voor de I/O-bus, maar ook direkt aansluitbaar op veel computers.
- 62 komplexe-golf-generator**  
Deze generator levert een grote variëteit aan golfvormen, met kontinu instelbare overgangen.



Schneider/Amstrad GT  
blz. 42



FM-stereo-walkman  
blz. 50

- 68 akoestische lineaire motor**  
een interessante experimenteeschakeling met een kwasi-digitale driefasen-sinusgenerator.
- 70 klappgenerator**  
Een klapschakeling die nog meer kan dan alleen in de elektronische handen klappen.
- 73 16-K-pseudo-ROM voor C64**  
Een CMOS-RAM-met een akku of batterij kan de computerdata heel lang onthouden.
- 78 oktaafgenerator**  
Een unit die gewoon gitaar-geluid omzet in een basgitaar-geluid.
- 106 adverteerders-index**

## Toch zelf bouwen?

Digitale multimeters zijn er tegenwoordig in overvloed en in alle prijsklassen. Toch is het nog steeds leuk om zelf een DMM te bouwen, vooral als deze autoranging is. Door gebruik te maken van een speciaal hiervoor ontwikkeld IC, is onze schakeling bijzonder eenvoudig gebleven en kost ze zeker niet meer dan een goedkope kant-en-klare DMM. Interesse? Kijkt u maar eens op bladzijde 32.



# SERVICE

## SOFTWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	cassette
009	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
011	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer

## PROGRAMMEER SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	programma
502	16,-	315	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
503	20,-	394	junior-computer in 1 x 2708 EPROM
504	20,-	394	lichtende disko-vloer in 1 x 2708 EPROM
505	44,-	867	schaakprogramma voor Inteltek in 2 x 2716 EPROM
506	21,-	414	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	28,-	552	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM

Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 12,- (Bfrs. 236).

508	13,-	256	junior databussturing in 1 x 82S23 PROM
509	28,-	552	tijdsin-processor in 1 x 2716 EPROM
510	14,-	276	150 MHz-frekwentiemeter in 2 x 82S23 PROM
511	28,-	552	junior-disassembler, EPROM-programmeer-software en -systeemektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM
512	28,-	552	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	28,-	552	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	28,-	552	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	28,-	552	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	20,-	394	DOS-software in 1 x 2708
516	21,-	414	sprekende dubbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	28,-	552	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	20,-	394	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	28,-	552	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	55,-	1084	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	75,-	1478	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	44,-	867	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	28,-	552	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	44,-	867	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	28,-	552	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM
527	28,-	552	Elabyrinth in 1 x 2716 EPROM
528	28,-	552	EPROM-duplikator in 1 x 2716 EPROM
529	13,-	256	multimeetmonitor in 1 x 82S23 PROM
530	44,-	867	typemachine-interface in 2 x 2716 EPROM
531	44,-	867	µP-gestuurde frekwentiemeter in 1 x 2732 EPROM
532	44,-	867	X-Y-plotter in 1 x 2732 EPROM
533-NL	44,-	867	Octopus 65 monitorprogramma in 1 x 2732 EPROM

Elektuurprinten, -frontplaten, -software en -papierware kunnen worden besteld via de handel, via de bestelkaart achterin dit blad of via de Elektuur-databank (zie kolom). U kunt ze ook rechtstreeks en tegen vooruitbetaling bestellen bij Elektuur B.V., Beek (L) met duidelijke vermelding van het (de) bestelnummer(s) op uw overschrijvingsformulier. Per (gekombineerde) bestelling dient f 3,50 (Bfrs. 69) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.  
Postgiro 124.11.00 of bank-nr. 57.83.41.883 (voor België PCR 000-017-70.26-01).

(E)PROM's kunt u door Elektuur B.V. laten programmeren. Stuur de (E)PROM(s) in een deugdelijke verpakking naar Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek (L) met duidelijke vermelding van het gewenste Elektuur-programma + bestelnummer en maak gelijktijdig het verschuldigde bedrag (+ f 3,50/Bfrs. 69 voor verzend- en administratiekosten) over op bovenstaand post- of bankrek.nr. met vermelding van het bestelnummer. (Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

## TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen, kunnen telefonische vragen stellen op elke maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04402-71850.  
Om een snelle afhandeling van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vragen aan de volgende punten te houden:

- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar in het maandblad Elektuur gepubliceerde schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking.
- Houd uw vraag kort, stel deze op een zakelijke manier en vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen of gebruikte onderdelen die afwijken van de opgaven in Elektuur.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan eerst de advertenties in Elektuur na alvorens ons te bellen. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.
- Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Hetzelfde geldt voor aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen.
- Informatie over Elektuur-schakelingen kunt u ook vinden in de Elektuur-databank (zie kolom, pag. 3).

## PRINT SERVICE

Wanneer u een print(en) bestelt, kunt u desgewenst het (de) bijbehorende nummer(s) van Elektuur meegeleverd krijgen door bij uw bestelling per nummer f 6,25 (Bfrs. 129) extra over te maken (voor Halfeleidergidsen: f 12,50, Bfrs. 258). Vermeldt u dan bij uw bestelling "plus tijdschrift maand/jaar" (voor maand/jaar zie onderstaande lijst). De meeste — echter niet alle — reeds verschenen nummers zijn nog beschikbaar. Indien het (de) door u bestelde tijdschrift(en) niet meer leverbaar is (zijn), ontvangt u kopieën van het (de) desbetreffende artikel(en).  
Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante Elektuur-printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het complete aanbod gepubliceerd.

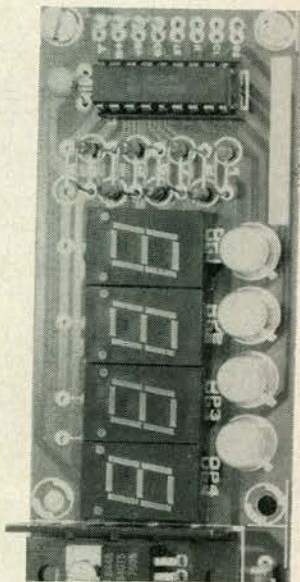
535	44,-	867	onmogelijke schakelklok in 1 x 2732 EPROM
536	44,-	867	µP-gestuurde frekwentiemeter met U665B-prescaler in 1 x 2732
537	28,-	552	modelbaanbesturing in 1 x 2716
539	49,-	788	jumbo-klok in 2 x 2716 EPROM
543	14,-	276	grafische kleurenkaart in 2 x 82S123 PROM
544	20,-	394	veelzijdige printerbuffer in 1 x 2716
550	25,-	493	digitale sinus-generator in 1 x 2764
551	52,-	929	MSX-EPROMmer in 1 x 27128
552	52,-	929	referentietijd-klok in 1 x 2764

## PAPERWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	10,-	197	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	10,-	197	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	10,30	203	aanvullende informatie universele terminal
PWS-5	20,-	394	listings computer-skoop

## FRONTPLATEN

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	frontplaten
82178-F	9,90	195	labvoeding
83022-F	17,65	348	Prelude XL
83051-F	19,45	383	Maestro
84012-F	20,50	404	capaciteitsmeter
84037-F	18,40	362	pulsgenerator
84024-F	29,50	581	ters-analyzer
84111-F	19,90	392	funktiegenerator
84097-F	42,-	827	µP-gestuurde frekwentiemeter
85047-F	59,50	1172	onmogelijke schakelklok
85103-F	20,50	404	sweepgenerator
86018-F	18,50	364	dubbele voeding
86041-F	14,10	278	LS-impedantiemeter draagbaar mengpaneel:
86012-1F	11,30	223	MIC-module
86012-2F	12,65	249	MD-STEREO-module
86012-3F	20,10	396	uitgangsmodule 1
86012-4F	20,45	403	voedingsmodule
86012-5F	18,90	372	uitgangsmodule 2
86012-6F	13,80	272	blindplaat
86082-F	13,85	273	satelliet-converter
86461-F	18,20	359	high resolution toerenteller
86120-F	25,40	500	RMS-millivoltmeter
87001-F	21,80	430	digitale sinus-generator
86111-F	22,40	441	the preamp: frontplaat
86111-F2	17,70	349	the preamp: achterzijde
86124-F	62,70	1235	referentietijd-klok
87099-F	7,95	157	autorangring DMM



bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
<b>OKTOBER 1986</b>			
86012-3A	21,15	417	draagbaar mengpaneel
86012-3B	18,85	371	uitgangsmodule 1A
86051	21,15	416	uitgangsmodule 1B
86082-1	50,40	993	gitaar-equalizer
86086	16,10	317	converter-print voor satelliet-TV
86090-1	31,80	627	kleintje stereo seriele A/D-omzetter
86090-2	11,85	234	hoofdprint insteekmodule

<b>NOVEMBER 1986</b>			
86012-5	23,80	470	draagbaar mengpaneel:
86039	23,20	452	uitgangsmodule 2
86082-2	33,90	668	4-7oudige relaaiskaart
86083	98,25	1936	converter-print 2 voor satelliet-TV
9968-5	8,25	163	computer-skoop
86100	11,45	226	comp.-skoopvoeding
86110	19,75	390	PIA-adaptor
			barometrische hoogtemeter

<b>DECEMBER 1986</b>			
86022	4,20	83	digitale temperatuurmeter
86103	24,80	489	Atari-TV-interface
86111-1	41,65	821	the preamp: voedingsprint
86111-3	27,60	544	buysprint
86118	9,95	196	auto-actief
86120	38,90	766	RMS-millivoltmeter

<b>JANUARI 1987</b>			
86082-3	27,60	544	uitbreidingsprint voor satelliet-TV
86125	33,70	664	MSX-I/O cartridge
87001	29,95	590	digitale sinus-generator

<b>FEBRUARI 1987</b>			
86047	83,95	1654	draagbare studio
86089	22,70	447	Electron ROM/RAM-cartridge
86111-2	89,90	1771	the preamp: hoofddprint
86124a	34,85	687	DCF-ontvanger
86135	20,15	397	skoopgeheugen

<b>MAART 1987</b>			
87002	37,95	748	MSX-EPROM-programmer
87012	29,60	583	MIDI-star
87026	32,85	647	biphase

<b>APRIL 1987</b>			
87024	19,55	385	motor-interkom
87038	29,-	571	facsimile-interface

<b>MEI 1987</b>			
86115-1	11,40	225	IR-afstandsbediening: zender
86115-2	13,25	261	ontvanger
86124-2	28,65	564	referentietijd-klok
87406	22,60	445	zandloper

<b>JUNI 1987</b>			
86312	14,50	286	D/A-omzetter
87023	9,05	178	FM-stereo-walkman
87058	9,80	193	hifi-mikrofoon-versterker
87082	11,65	230	16-K-pseudo-ROM
87099	18,75	368	autorangring DMM
87100	7,80	154	komponententester

Van de met ● aangeduide produkten is de leverbaarheid niet gegarandeerd.

# TELEC

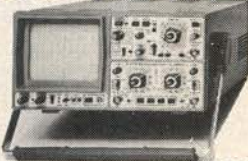
EINDHOVEN

Kruisstraat 166  
5612 CN Eindhoven  
tel. nr. 040-434449  
postgiro 3230071  
bank ABN 528584960  
telex 77223

GRONINGEN

Steenilstraat 36  
9711 GP Groningen  
Postbus 7026  
9701 JA Groningen  
tel. nr. 050-141616  
postgiro 3371900  
bank ABN 211100285  
telex 77223

## OSCILLOSCOPEN

**Hameg HM 103**  
van 885,—  
voor **796,50**10 MHz single trace  
2 mV gevoeligheid  
Componenten tester**Hameg HM 203** van 1464,— voor **1317,60**20 MHz dual trace  
2 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
5 trigger mogelijkheden  
Compleet met 2 omschakelbare probes 1:1/10**Hameg 204** van 1967,— voor **1770,30**20 MHz dual trace  
1 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
Delayed tijdbasis  
Trigger hold-off**Hameg 205** van 2175,— voor **1957,50**de goedkoopste geheugen scoop  
20 MHz dual trace  
2 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
2 x 1K geheugen  
Compleet met 2 omschakelbare  
probes 1:1/10**Hameg 605** van 2677,— voor **2409,30**60 MHz dual trace  
1 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
Delayed tijdbasis  
Trigger holdoff**Beckman 9020** van 1496,40 voor **1346,75**20 MHz dual trace  
Delayed tijdbasis  
1 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
Variabele hold-off  
Beam Finder  
2 omschakelbare  
probes 1:1/10**Hitachi V212** van 1654,— voor **1488,60**

20 MHz dual trace

**Hitachi V222** van 1895,— voor **1705,50**

20 MHz dual trace

## VOEDINGEN

**Goodwill voedingen****GPR 3030** van 536,40 voor **482,75**

0-30 Volt 0-3 Amp met LCD display

**GPR 3020** van 522,— voor **469,80**

0-30 Volt 0-2 Amp met LCD display

**GPR 3060** van 959,— voor **863,10**

0-30 Volt 0-6 Amp met LCD display

**Handykit HVK 250** van 595,— voor **535,50**

1-30 Volt 0-5 Amp met 2 meters

**Hameg 8000 serie**

Een compleet plug-in systeem van

meetapparatuur

**HM 8001** van 554,06 voor **498,65**

Mainframe met netvoeding

**jubileum  
aanbieding****10% op alle  
meetapparatuur  
korting geldig tot 30 juni****HM 8011** van 979,20 voor **881,28**

Digitale Multimeter 4 1/2 digit

**HM 8021** van 780,— voor **702,—**

Frequentie counter 10 Hz - 1 GHz

**HM 8030** van 680,70 voor **612,65**

Functie generator 0,1 Hz - 1 MHz

enz. enz. vraag om een compleet overzicht.

**Frequentie meters****FZ 210** van 225,— voor **202,50**

Compacte frequentiemeter tot 10 MHz

1000 MHz deler voor

**FZ 210** van 115,— voor **103,50****Meteor 600** van 769,50 voor **692,55**

Professionele frequentie teller tot 600 MHz

**Meteor 1000** van 1098,— voor **986,40**

Als 600 maar dan tot 1000 MHz

**Digitale thermometers**model T100 van 136,50 voor **122,85**

temp. bereik -50 - 175°C

Model TE 1100 van 239,— voor **215,10**

temp. bereik -50 tot +1100°C afhankelijk

van type probe, wordt zonder probe geleverd,

vele type probe's leverbaar

## MULTIMETERS

**Digitale multimeter** van 95,— voor **85,50**0-1000 Volt DC + AC  
0-10 Amp DC  
0-20 M Ohm**Pantec Pan 35** van 115,— voor **103,50**De vestzak digitale meter voor onderweg  
0-500 Volt DC + AC  
weerstandsmeting en buzzer

Type 3800 Y

van 129,— voor **116,10**

Van bekend fabrikaat

0-1000 Volt DC + AC

0-10 Amp DC + AC

0-20 M Ohm

Transtortester

Type 3530 L van 179,— voor **161,10**

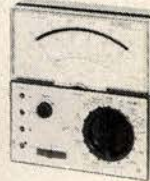
Van bekend fabrikaat

Als model 3800 Y maar met druktoetsen,

capaciteitsmeting en buzzer.

**Klaasing meters**model 3610 van 175,— voor **157,50**model 3650 van 225,— voor **202,50**model 4630 van 349,— voor **314,10**

## ANALOGUE METERS

**Alecto TM100** van 25,— voor **22,50****Alecto TM500** van 95,— voor **85,50****Pantec major 20 K** van 79,50 voor **71,55****Prijzen incl. BTW (tenzij anders vermeld)**

## TELEC CATALOGUS 1986/1987

266 pagina's

boordevol informatie en prijzen.

Vraag hem aan.

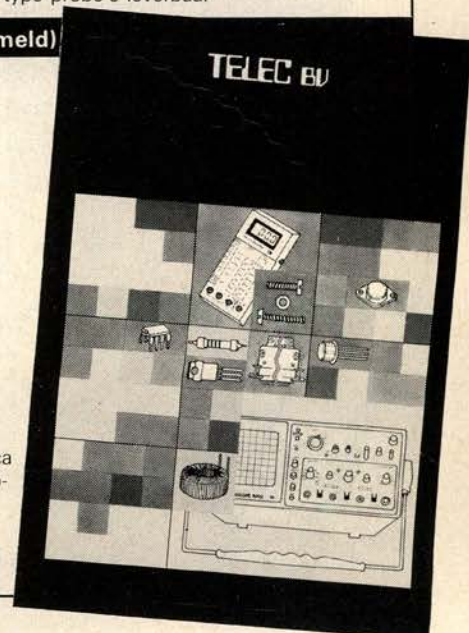
- gratis voor bedrijven, instellingen en overheid
  - particulieren f 7,50 bij afhalen a/d balie
  - particulieren f 10,00 bij verzending (incl. verzendkosten)
- (verzending alleen via Groningen)

In deze catalogus is ons volledige programma electronica componenten, toebehoren, meetapparatuur enz opgenomen.

Deze catalogus mag dus bij geen enkel bedrijf of enthousiaste hobbyist ontbreken.

Bestel hem vandaag nog!!

**Dit is slechts een beperkte greep uit ons programma. Informeer maar naar alle andere speciale aanbiedingen.**



# Gemaakt in uw voordeel



Nu is er een uiterst betaalbare tafelmultimeter van Black Star. Volledig beveiligd op alle bereiken. Goed afleesbaar 3,5 digit LCD display. De standaard uitvoering heeft

een basisnauwkeurigheid van 0,25% en is uitstekend beschermd tegen HF instraling. De meters werken meer dan 7000 uur op één set batterijen. Met 2 jaar garantie.

**395,-**  
excl. BTW



**Black★Star** levert:

- Meteor frequentietellers tot 1500 Mhz.
- Jupiter generator 500 KHz
- Apollo multifunction counters.

Ook leverbaar met True RMS en een basisnauwkeurigheid van 0,1%



**vogel's**

Vogel's Import bv.  
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

## ELEKTUUR naaldbanden!



Handig in gebruik, mooi op de boekenplank. Wees zuinig op uw ELEKTUURs en berg ze goed op.

Deze naaldbanden met de nieuwe ELEKTUUR-opdruk worden U geleverd met naalden en transparante jaartalstickers.

Voor slechts 14 gulden/276 Belgische franken kunt U in het bezit komen van dit opbergstelsel, dat alleen geschikt is voor het nieuwe formaat ELEKTUURs.

Gebruik voor het bestellen de bestelkaart elders in het blad of bel onze databank tel: 04402-71850.



# HECKE ELEKTRONICA

Ceintuurbaan 7 1072 ER Amsterdam Tel. 020-79 24 59 bank: Rabo 31 35 90 028

**Telefoonmodem IC**

AN 7910	39,-
MRF 238	40,-
BLY 87	31,95
BLY 88	33,95
BLY 89	37,50

# & othec e|l|e|c|t|r|o|n|i|c|a

Oostzijde 115 1502 BC Zaandam Tel. 075-35 48 54 bank: ABN 58 81 19 024

betalen: bij aflevering aan de postbode  
of vooruit overmaken op een van de bankrek.  
prijzen onder voorbehoud, inclusief btw.  
exklusief verzendkosten.**INFRAROOD  
AFSTANDSBEDIENING**

(van videorecorder)



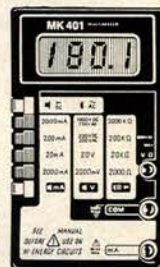
Komplete set bestaande uit i.r. zenderge-  
deelte met 13 functie's, waaronder 8 ka-  
naalkeuzeknoppen. Moderne platte zender.  
Het ontvangstgedeelte zit in een fraai afge-  
werkte kast. Voeding: 15 Vdc.

**119,00****Professionele  
multimeter****HANDYKIT  
MK 2010 BZ**

Gemaakt voor gebruik door de vakman en de veeleisende  
amateur. Er is rekening gehouden met de norm VDE 0411.  
Zo zijn de ingangsbussen verzonken en wordt de meter ge-  
leverd met een set meetsnoeren met afgeschermd plug-  
gen. Het instrument zelf is voorzien van een spiegelschaal  
en meswijzer.

**technische gegevens**

- continuïteitsbeeper
- If en ir meting
- 20.000 Ohm per Volt dc
- gelijkspanning 0.1-2.5-5-10-50-250-1000 Volt
- wisselspanning 10-50-250-1000 Volt
- gelijkstroom 50 uA-2.5-25-250mA-10 Amp.
- weerstand x1-x10-x1000-x10.000 Ohm.
- meetsysteem 9cm 90°
- afmeting 102x150x45mm (bxlxd)

**59,50****Handykit MK 401****Digitale multimeter.**

- LCD display en een klavierschakelaar.
- Een eenvoudige en complete digitale multimeter voor hobby en eenvoudig servicewerk.
- Basisnauwkeurigheid van 0,5%.
- Wordt compleet geleverd met meetsnoeren en een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing en batterij.
- Garantie op fabrieksfouten van 2 jaar.
- Meetbereiken:  
0-2-20-200-2000 mA. DC  
0-2-20-200-1000 V. DC  
0-2-20-200-750 V. AC  
0-2-20-200-2000 kΩ

**75,-****Hoogfrequent  
signaalgenerator TE20D**

freq. bereik:

- 100kHz -320kHz
- 320kHz -1100kHz
- 1MHz -3.3MHz
- 3.2MHz -11MHz
- 10MHz -35MHz
- 30MHz -110MHz

Hoge frequentie's tot 0.3 GHz mogelijk op de  
3-de harmonische



Frequentie nauwkeurigheid 1 1/2 %  
Hoogfreq. output 100mV rms (tot 35 MHz)  
Interne modulatie van 1kHz.

Extern van 50 tot 20kHz  
afm. 150 x 250 x 130 mm

299,-

4164 memory ..... 3,40  
41256 memory ..... 8,15

**stappende motoren**

- 24 STAPPEN ..... 12,50
- PHILIPS 6 x 6 cm 48 stappen... 24,95
- STAPPENMOTOR 96 STAPPEN... 29,50

**Philips****Helium Neon Laser**

Experimenteer nu zelf op lasergebied.

Laserbus met hoogspanningstrafo en  
cascade

**BOUWPAKKET voedingsprint**

12 Volt DC ..... 29,50

**DISKETTES**

5 1/4" double sided double density

Wit prima kwaliteit	10 stuks	12,95
Nashua	10 stuks	27,50
BASF	10 stuks	39,50
TDK	10 stuks	39,50
3 M	10 stuks	39,50
Nashua 3 1/2" single sided	10 stuks	49,50
Nashua 3 1/2" double sided	10 stuks	59,50

**Connectors**

sub D	male	female	haaks male/female	hood
9p.	1,75	1,75	2,50	2,25
15p.	1,80	1,95	3,75	2,50
25p.	2,25	2,50	4,95	2,95
37p.	3,75	3,95	7,50	4,25
50p.	4,95	5,75	nl.	nl.

**cardedge****Flatcable 2.54**

2x10p.	2,50
2x13p.	2,95
2x17p.	3,25
2x20p.	5,75
2x25p.	7,50

**dual socket****flatcable conn.**

10p.	2,25
14p.	2,45
16p.	2,80
20p.	3,10
26p.	3,25
34p.	3,50
40p.	5,50
50p.	7,50

**centronic****connectors**

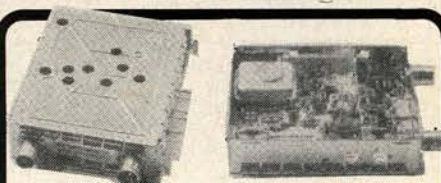
male	
14p.	6,25
24p.	5,95
36p.	6,95
50p.	8,95

**GENDER-CHANGER**

male-male	19,50
female-female	19,50
male-female	19,50

**RS 232 kabel**

Centronic printerkabel	22,50
Parallel printerkabel	22,50

**MODULATOR**

Philips (3112 218 53491) ingang audio en  
video wordt gemoduleerd op een instelbaar  
kanaal in het UHF gebied. Ingebouwde  
doorlus versterker. Het geluid, op 6 MHz is  
eenvoudig op 5.5 MHz te zetten. 29,00

**Dynatek****Digitale Multimeter  
5010c**

Uiterst complete en nauwkeurige meter voor een unieke lage  
prijs!  
Gelijk en wisselspanningsbereik van 200 mV (volle schaal)  
tot 1000 Volt in 5 stappen.  
Gelijk en wisselstroom van 200 uA (volle schaal) tot  
10 Amp. in 5 stappen.  
Condensator meetbereik van 2000 pF (volle schaal) tot  
20 uF in 5 stappen.  
Weerstand bereik van 2000 Ohm volle schaal tot 20 M.Ohm  
in 6 stappen.  
Verder is dit instrument voorzien van een transistortester,  
buzzer, diodetest, goudkontaktschakelaar en 0.25% basis-  
nauwkeurigheid.  
Kompleet met nederlandse beschrijving, meetsnoeren en

**TWEE JAAR GARANTIE****139,50**

MEER DAN 45 JAAR ELECTRONICA

# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11 - 2512 BE Den Haag - Telefoon 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling

Modelbouwers, videofielen etc opgelet

**glodnieuwe 12 volt 3 Amp lood accu met oplader)**

gebruikt bij port. video's  
Afm accu 24 x 6 x 3 cm. Lader uitgevoerd in stekervoeding afm 5,5 x 9,5 cm Accu bestaat uit 2.6 volt cellen welke aan elkaar geseald zijn prijs van de set met lader is **69,50**

Opnieuw voorradig **ex PTT L S** in kast van Radio distributie afm kast 39 x 30 x 13 cm ..... **14,50**

Voor 19" kast **Kooimoeren draad**  
6 mm Per stuk ..... **0,25**  
15 voor ..... **2,95**  
50 voor ..... **8,50**  
100 voor ..... **15,-**

**projectie lampen** 120 volt 500 watt afm glas 6,2 cm Ø 12 cm lang T 20 fitting voet Ø 2,8 cm per stuk ..... **2,50**

**VENTILATOREN**  
motor met vin motor 220 v ac Ø 6 cm lengte 6 cm vin Ø 20 cm ..... **7,95**

**LOOSE Rode vin** Ø 30 cm ..... **2,95**

**Speciaal voor TV experimenten** UHF modulator kan 30 tot 40 audio en video ingang UHF ingang met versterker kan ook los gebruikt worden incl. schema en aansluitgegevens helemaal nieuw ..... **19,95**

**SPECIAAL AANBIEDING NICAD CELLEN**

YUASA penlight per set van 3 stuks ..... **9,75**

SET VAN 5 nicad evenlang als penlight maar 1,3 mm dikker ..... **7,95**

VARTA nicad knoopcel Ø23 mm type 225 DKZ 5 stuks geseald **14,50**

Olympia nicad pakket 6 V 1 Ah met druppel lader voor 12 volt DC **19,90**

Verder de standaard cellen

AAA penlight ..... **7,95**  
AA penlight ..... **4,95**  
9 volt blok ..... **19,50**

**Twenthe Trafo's:**

Prim. 220 V:  
0-6-8-10-12-14-16-18-24 Volt  
6-24 - 0,5 Amp ..... **22,-**  
6-24 - 1 Amp ..... **24,-**  
6-24 - 2 Amp ..... **28,-**  
6-24 - 3 Amp ..... **34,-**  
6-24 - 4 Amp ..... **40,-**  
6-24 - 6 Amp ..... **50,-**  
6-24 - 10 Amp ..... **62,-** - 240 VA!  
0-6-8-10-12-14-16-18-24-30  
6-30 - 0,75 Amp ..... **24,-**  
6-30 - 1,5 Amp ..... **28,-**  
6-30 - 3 Amp ..... **40,-**  
6-30 - 5 Amp ..... **50,-**  
6-30 - 8 Amp ..... **62,-**  
**0-6-12-18-24-30-36-42-48-60**  
6-60 - 0,38 Amp ..... **24,-**  
6-60 - 0,75 Amp ..... **28,-**  
6-60 - 1,5 Amp ..... **40,-**  
6-60 - 2,5 Amp ..... **50,-**  
6-60 - 4 Amp ..... **62,-**  
2 x 6 V 2 x 2 Amp ..... **22,50**  
2 x 6 V 2 x 4 Amp ..... **28,-**  
2 x 6 V 2 x 8 Amp ..... **40,-**  
2 x 12 V 2 x 1 Amp ..... **22,50**  
2 x 12 V 2 x 1,7 Amp ..... **28,50**  
2 x 10-12-15 V 2 x 2 Amp **39,50**  
*Vraag ons programma verhuis en scheidings trafo's*

**Let op!**  
**Wegens vakantie gesloten**  
van 28 juni tot 21 juli 1987

**Microfoon** merk Redson, type MD11, 600 Ω, omnidirectioneel 30-15.000 Hz met schakelaar, 3 mtr. snoer en 6,3 mm plug nieuw in doos ..... **22,50**

**Stappen motor** 60 ohm per spoel 3,75 graad per stap 40 x 40 x 33 mm 4 fasen nieuw bij Twenthe de prijs ..... **22,50**

**Philips stappenmotor** 4 fase 20 ohm/spoel 7,3 graad per stap Ø 55 mm hoog 38 mm per stuk **19,50**

de **stuurprint** voor de AEG stap-  
penmotor -3fase 120° per stap-  
helaas zonder aansluitgeg. zelf pro-  
beren voor ..... **9,75**

**Pseudo stereo decoder** voor TV  
met schema ..... **39,50**

**Elektronische auto-antenne**  
FUBA voor AM/FM 12 v dc met  
versterker afm kastje 4 x 11,5 x  
2,5 cm en sprietlengte 23 cm in-  
schuifbaar ..... **31,50**

**Steker voeding** Prim 110 v AC sec  
10 v 750 mA per stuk **1,25** in serie  
= 220 V 2 voor ..... **1,95**  
sec parallel 10 v 1,5 Amp

**Transformator** type SG  
prim. 110/220/240 V 10,5 x 8,5 x  
9 cm sec. 2 x 16 V/2 x 2,5 A  
p.st. .... **29,50**

**Digitale thermometer klok**  
-19.9 - 69,9°C, met instelbaar  
alarm voor overschrijding van tem-  
peratuur. Ned. handl. .... **99,50**

**Infrarood led LD 271 = CQX 89**  
..... **0,95**

**Afstem C (Trimmer)** met 6 mm as  
Ø lengte 1 cm plaatstaf 0,5 mm  
CAP 75 pf afm 44 x 37 x 28 mm  
..... **6,95**

**Verwarmingselementen** 220 V  
55 watt keramisch afm 12 x 25 mm  
..... **1,95**  
55 watt rond Ø 8 cm ..... **1,95**  
750 watt ringelement Ø 12 cm **1,75**  
2000 watt met weerstandsraad  
4,5 ohm/mtr ± 20 mtr ..... **1,95**  
2500 watt afm 10,5 x 26,5 cm **9,50**

**Relais bestuurd Cass deck** met  
mono opn/weerg kop 12 v motor  
met relais voor afspeel en spoel  
functies 12 v dc ..... **19,95**

Dit heeft niets met elektronica te  
maken!!!!  
boutjes en moertjes M3  
per zakje van 50 ..... a **4,50**  
boutjes en moertjes M2  
per zakje van 50 ..... a **4,50**  
doosje parkers zelftappers 4 x ¼  
1000 stuks ..... **3,95**  
doosje boutjes M3 x 30 verzinkt  
..... **9,50**

**TWENTHE SPECIAL '87**  
**U-4324**



20.000 Ohm/Volt  
Précis.: DC: ±2,5%  
AC: ±4,0%  
Volt DC: 0,6 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 60  
- 120 - 600 - 1200V  
Volt AC: 3 - 6 - 15 - 60 - 150 - 300 -  
600 - 900V  
Amp. DC: 60 - 600 µA - 6 - 60 -  
600 mA - 3 A  
Amp. AC: 300 µA - 3 £ 30 £ 300 mA  
- 3 A  
Ohm DC: 5 - 50 - 500 kΩ  
5 MΩ  
Décibels: -10 à 12 dB  
Werkt op 3 pen light batterijen  
Afm.: 162 x 98 x 62

**NU 29,75**

**Dit heeft u nodig voor**  
**Vacantie camping en huis**  
Electriciteits verbruiksmeters  
a Meter 220 volt 50Hz 10 amp  
= 2200 watt ..... **14,50**  
b idem 220 volt 50Hz 30 amp =  
6600 watt ..... **17,50**

**aardlek schakelaars** inbouw  
in schakelkast of railmont.  
..... **99,50**  
voor stopcontact zonder snoer  
..... **99,50**  
voor stopcontact met 2,5 mtr.  
snoer en contra steker. **109,50**

**Verhuis trafo** prim: 220 sec  
110 in kast afm. 12 x 13 x 9,5  
vermogen 70 watt ..... **27,50**  
ook leverbaar als prim 110 sec  
220 70 watt ..... **27,50**

**Verloop kabels en stekers**  
Eur in Engeland uit kabel zonder  
RA ..... **6,95**  
eur in Engeland uit kabel met  
RA ..... **9,50**  
USA in Eur uit steker ..... **2,25**  
Eur in USA uit steker ..... **2,25**  
USA steker ..... **1,25**  
USA chassisdeel ..... **2,25**  
USA opbouw chass dubbel  
zonder RA ..... **3,50**

Nog steeds leverbaar **AEG stap-  
pen motor** 5 volt 3 fase 120 graad  
per stap ideaal voor experimenten  
..... **9,75**

**Coax antenne omschakelaar** bv  
voor computer in en uitgang 9 mm  
coax plug ..... **4,95**

**Trekbandjes** (tire wraps) lengte  
158 mm 100 st.  
198 mm 100 st.  
375 mm 50 st. .... **4,95**

Speciaal voor podia PA etc zware  
uitvoering **microfoonkabel** 2 ad  
+ afsch Ø 5 mm ader Ø 1 mm  
per meter ..... **1,50**  
rol van 100 mtr ..... **125,00**

Voor **80 sporen center** de originele  
duits bouwbeschrijving met sche-  
ma's ..... **9,50**  
ook div. onderdelen hiervoor.

Div **directdrive motoren** voor pla-  
tenspelers met print en elektronica  
..... **29,50**

**Beeld buizen**  
11 cm NEC type 110 FB 4 incl af-  
buigspoel ..... **39,50**  
15 cm NEC type 150 AFB 4 incl af-  
buigspoel ..... **39,50**  
16 cm Russisch type 16 ak 1 b **39,50**

**Schaakprinter** Chess Champion  
Super System III met thermische  
printer voor 5,5 cm papier met de  
volgende ic's 6520 in voet 6504 in  
voet 2316 rom in voet 4 mHz x-tal 2  
xuln 2003 2 x 2111 a-7805-7404-  
7410-7474 nieuw in doos met  
manual ..... **34,50**

**Draadomroep schakelaars** kom-  
pleet in inbouw kast standaard-  
schakelaar potmeter voor volume  
regeling is uitgangstrafo nieuw in  
doos ..... **19,50**  
ook gebruikt met 2 standen schak.  
voor kanaal en volume ..... **9,50**

**Twenthe helpt uw eigendommen te beveiligen**



**Pantex Universeel beveiligingsapparaat**  
2 uitgangen voor alarm  
voor zwaailicht - sirene,  
deurcontacten enz.  
Stroomvoorziening Batte-  
rij 9 volt - Externe voe-  
ding 12 volt. Afmeting  
kastje 120 mm x 80 mm  
x 50 mm en nu  
**39,50**  
de prijs... **39,50**  
Met een complete Neder-  
landse beschrijving

Lichtnet adapter hiervoor 12 V DC  
300 mA ..... **9,95**  
Lichtnet Adaptor 1 Amp ..... **24,50**  
Magneet + reedcontact  
1 x om ... **6,95** per 10 ... **65,00**  
Trillcontact instelbaar ..... **11,50**  
alarm glasbreuk tape lengte 45 mtr.  
9 mm breed ..... **14,95**  
Sleutel schakelaar ..... **9,95**  
aansluitdoosje 7 contacten ... **3,50**  
Orange knipperlamp, werkt op 5 x  
monocel. 7,5 V DC. Weer en wind  
bestendig ..... **14,95**



# MODULES!

Met deze enorm populaire modules bouwt u snel versterkers voor hifi-installaties, discotheken, musici, enz. Snel aan te sluiten want er zijn maar 5 pennen, geen afregelpunten, uitstekende geluidskwaliteit, vervorming ca. 0,01% en... **de grandioze garantie.** Geen Zelfbouwproblemen want al deze modules zijn **gebouwd en getest.** Beveiligingsschakeling is ingebouwd. Frekwentiebereik 15-50.000 Hz, ingang 500 mV, de schakeling is **volledig beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, en toch: **lage** prijzen bij zóveel pluspunten.

## KANT-EN-KLAAR + GARANTIE 1 JAAR

EINDVER- STERKERS	SINUSVERMOGEN		PRIJS incl. BTW	VOEDING incl. ringkerntrafo	
	in 4 Ω	in 8 Ω		voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	f 59,-	PSU 21 f 89,-	PSU 21 f 89,-
HY60	40 W	30 W	f 69,-	PSU 41 f 98,-	PSU 41 f 98,-
HY6060	2x40 W	2x30 W	f 129,-	PSU 41 f 98,-	-
HY124	60 W	40 W	f 139,-	PSU 41 f 98,-	PSU 52 f 132,-
HY128	-	60 W	f 139,-	PSU 42 f 118,-	PSU 51 f 132,-
HY244	120 W	90 W	f 189,-	PSU 51 f 132,-	PSU 71 f 160,-
HY248	-	120 W	f 189,-	PSU 54 f 136,-	PSU 72 f 183,-
HY364	180 W	140 W	f 298,-	PSU 73 f 183,-	-
HY368	-	180 W	f 298,-	PSU 74 f 198,-	-
MOS128	60 W	60 W	f 230,-	PSU 43 f 126,-	PSU 53 f 141,-
MOS248	120 W	120 W	f 338,-	PSU 55 f 151,-	PSU 75 f 198,-
MOS364	140 W	180 W	f 535,-	PSU 75 f 198,-	-



De beroemde I.L.P.-module-konstruktie. De schakeling en het koellichaam vormen één sterk en fraai geheel.



Alle opgegeven voedingen bevatten een I.L.P. ringkerntrafo. Ook op deze kwaliteitsvoedingen wordt 1 jaar garantie gegeven.

Zeer hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Geluidskwaliteit hoorbaar beter in transparantie en bij kleine signalen. Veel voordeliger dan complete fabrieksversterkers.

## DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

### VOOR- VERSTER- KERS

Voorversterkermodule HY6 versterkt het signaal van mikrofoon, grammofoon, gitaar, orgel, tuner of bandrecorder tot het niveau van 500 mV dat nodig is voor de eindversterkers. De potmeters voor volume, hoge en lage tonen zijn rechtstreeks aan te sluiten. Het aantal ingangen is onbeperkt uit te breiden met meerdere modules. Men kan zelfs op deze manier een prima mengpaneel bouwen, vraag hiervoor de gratis brochure "MIX".



### KASTEN

Aluminium kasten waarin I.L.P. eindversterkermodules met voeding precies passen. Fraai uiterlijk: matzwart geanodiseerd evenals de modules. Zeer compacte en sterke konstruktie. Geschikt voor mono-eindversterkers (alleen HY6060 is voor stereo). Deze kasten worden ook geleverd voor andere toepassingen met dichte panelen aan alle zijden: 5 types van 107 x 120 x 64 t/m 214 x 120 x 104 mm.



**RINGKERNTRAFO'S** Ruim 160 types prachtige ringkerntrafo's uit voorraad leverbaar van 15 t/m 1000 VA. Compleete lijst op aanvraag gratis verkrijgbaar. **VEEL VOORDELEN** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's: gewicht en hoogte zijn de helft, magnetische strooiveld veel kleiner, nullaststroom zeer laag, snel te monteren. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, dus serie- en parallel schakelen mogelijk. Speciale voorraad-types: voor voeding van micro-computers, ringleidingtrafo's, 100 V lijntrafo's, voeding- en uitgangtrafo's voor buizenversterkers van 40 W en 100 W. Andere types vanaf 10 stuks.

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Okaphone/Timtronix Groningen, Ypma Veendam, Elektronica Huis/Broeksma Leeuwarden, Blom Sneek, Adema/de Jong Heerenveen, Klaver Wolvega, Baas Assen, EHC Micronics Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert/Cebra Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Explorer Almelo, Schildkamp Hengelo, v.d. Sande Enschede, Paul's Electronica Oldenzaal, I.L.P. Ned. Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Joop Smink Harderwijk, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Rene Sweers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, BRM Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Othec Zaandam, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, Onderdelenspecialist Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr./DCS Rotterdam, Sowell Gorkum, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy/van Trijp Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Bergsoft Heerewaarden, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, Display Elektronica/Conijn Eindhoven, Westerhof Helmond, Geerts Uden, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard.

Tevens te bestellen bij I.L.P. Nederland b.v.: onder rembours of met meegezonden betaalcheques of na vooruitbetaling op giro 3812499 of Rabobank nr. 3133.11.250. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles in voorraad. Boven f 600,- geen verzendkosten.



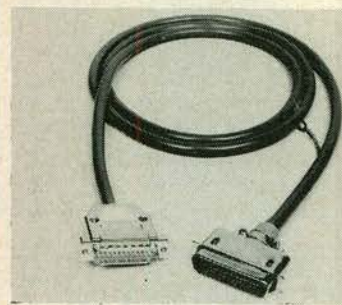
**I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)**  
**VOSSENBRINKWEG 1**  
**7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024**

# TIMTRONIX

elektronica componenten · printproductie en assemblage

## SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zo lang de voorraad strekt

MC 1377	f 16,65
WD 1770	f 67,75
WD 1772	f 79,95
2114	f 3,95
21L14	f 4,50
2716 450 ns	f 9,25
2732 250 ns	f 9,25
2764 250 ns	f 8,70
27128 250 ns	f 9,80
27256 250 ns	f 14,95
4116 150 ns	f 4,50
4164 120 ns	f 3,85
4164 150 ns	f 3,35
4416 150 ns	f 8,95
41256 150 ns	f 8,50
41256 120 ns	f 8,95
41464 120 ns (ATARI)	f 14,95
6116 150 ns Cmos	f 5,95
6264 150 ns Cmos	f 8,75
62256 150 ns Cmos	f 34,00



### IBM printer kabel

36-polige Centronics stekker met afscherming naar 25-polige D-connector  
Nu ook diverse andere kabels leverbaar!

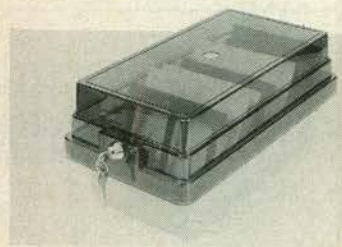
per stuk	f 17,95
5 µp	f 17,25
10 µp	f 16,25
25 µp	f 15,25
50 µp	f 14,95
100 µp	f 14,45

### WEERSTANDEN NODIG???? LET OP:

1/4 watt koelfilm  
■ Pakket 1 E-12 reeks 10E-1 Meg 10 per waarde = 610 stuks nu slechts **f 18,95**  
■ Pakket 2 100 maal 1K 2K2 4K7 = 700 stuks **f 18,95**  
■ Zelf samenstellen  
10 per waarde **f 0,75**  
100 per waarde **f 5,-**  
1000 per waarde **f 25,-**

ICL 7106	f 18,95
ICL 7116	f 19,95
ICL 7126	f 19,95

6502	f 12,75
6510	f 34,-
6520	f 13,50
6522	f 13,40
6526	f 29,95
6551	f 14,75
6532	f 14,80
6569	f 69,95
6581	f 59,95
6845	f 14,25
AM7910	f 43,00
AM7911	f 75,-
8087-5	f 435,-
82S100	f 36,95
8250	f 54,95
MB 8877	19,95



### Diskette opbergstelsel

Stofdicht, afsluitbaar voor maximaal 100 diskettes (5 1/4") **f 27,50**  
IDEM voor 3 1/2" **f 24,95**

Tinzuiglitze Spirig AB (medium) per rol **f 2,35**  
100 gr. soldeertin 60/40 **f 5,95**

MAT02	f 15,50
OP27GP	f 13,35
TL 072	f 1,65
TL 074	f 3,00
TL 081	f 1,35
TL 082	f 1,50
TL 084	f 2,50
TIL 111	f 1,75
TLC 272	f 3,15
LM 311	f 1,25
LM 317T	f 1,75
LM 339	f 0,70
LF 356	f 2,15
LM 386	f 3,75
ZN 425	f 24,65
ZN 426	f 13,25
NE 567	f 2,75
NE 592	f 3,15
U664B	f 9,95
U665B	f 11,95
UA 723	f 1,75
UA 733	f 1,95
MC 1488	f 1,95
MC 1489	f 1,95
LM 1886	f 16,70
LM1889	f 12,95
TDA 2003	f 2,95
ULN 2003	f 1,95
XR 2206	f 12,95
LM 3915	f 12,95
CA 3130E	f 2,85
CA 3140E	f 1,95
XR 4195	f 4,15
NE 5532	f 3,50
NE 5334	f 2,95
ADC 0804	f 10,95

BC516 10 stuks	f 5,25
BC517 10 stuks	f 5,25

BC 546B, BC 547B, BC 549B	
25 stuks	f 4,95
100 stuks	f 16,95

BC 556B, BC 557B, BC 559B	
25 stuks	f 4,95
100 stuks	f 16,95

BC 327c 10 stuks	f 2,50
BC 337c 10 stuks	f 2,50
BC 550C 10 stuks	f 2,25
BC 560C 10 stuks	f 2,75
BC 639 10 stuks	f 4,95
BC 640 10 stuks	f 4,95

2N3055 RCA 1 stuks	f 2,25
4 stuks	f 8,60
10 stuks	f 18,-

LEDS LEDS LEDS LEDS LEDS	
Rood, groen, geel of oranje 3 of 5 mm	
10 stuks per kleur	f 2,50

100 stuks rood 5 mm	f 15,95
100 stuks groen 5 mm	f 22,50
100 stuks geel 5 mm	f 22,50
100 stuks oranje 5 mm	f 22,50
100 stuks rood 3 mm	f 18,95
100 stuks groen 3 mm	f 22,50
100 stuks geel 3 mm	f 18,95

1N4001 25 st.	f 2,75
1N4003 25 st.	f 2,95
1N4004 25 st.	f 2,95
1N4007 25 st.	f 3,15
1N4148 100 st.	f 4,95

IC voeten: (dubbelgeveerd)	
5 x 8 pens	f 1,-
5 x 14 pens	f 1,50
5 x 16 pens	f 1,75
5 x 20 pens	f 2,20
5 x 24 pens	f 2,65
5 x 28 pens	f 2,95
5 x 40 pens	f 3,95

Regulators TO 220 1,5 A pos	
7805 3 stuks	f 3,30
7809 3 stuks	f 4,50
7812 3 stuks	f 3,30
7815 3 stuks	f 4,-
7818 3 stuks	f 4,50
7824 3 stuks	f 4,-
7905 3 stuks	f 5,-
7912 3 stuks	f 5,-
7915 3 stuks	f 5,-
7918 3 stuks	f 5,-
7924 3 stuks	f 5,-

LM 324	5 stuks f 5,25
NE 555	5 stuks f 3,95
UA 741	5 stuks f 3,75

741s00	5 stuks f 3,-
741s02	5 stuks f 3,-
741s04	5 stuks f 3,-
741s08	5 stuks f 3,-
741s10	5 stuks f 3,-
741s32	5 stuks f 4,-
741s244	2 stuks f 4,-

### Thermochip 900

Zeer fraaie en uiterst compacte digitale lcd thermometer met geheugenfunctie voor de laagst- en hoogstgemeten temperatuur. Wordt geleverd met twee sensoren. Werkt op 1,5 volt batterij **f 75,-**

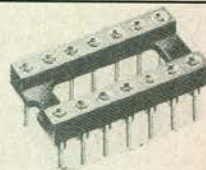


V20 compatible 8088 8 mc	f 19,-
V30 compatible 8086 versies	f 27,-

Uw IBM werkt hiermee tot circa 30% sneller

IC voeten met prof. gedraaide buskontakten:

8 pens	f 0,45
14 pens	f 0,75
16 pens	f 0,85
20 pens	f 1,10
24 pens	f 1,30
28 pens	f 1,50
40 pens	f 2,15



### Assortiment tantaalcondensatoren

0,1 µF/35 V t/m 10 µF/35 V, 10 per waarde = 100 stuks **f 49,95**  
Wordt geleverd in vakkendoos.

### assortiment instelpotmeters

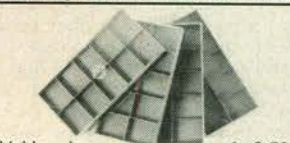
Piher 10 mm liggend 100 E t/m 1M  
10 per waarde = 100 stuks  
Wordt geleverd in vakkendoos **f 49,95**

### assortiment mkt condensatoren

Siemens 7,5 mm 1NF t/m 100NF  
10 per waarde = 250 stuks  
Wordt geleverd in 3 vakkendozen **f 59,95**

### assortiment keramische condensatoren

Philips/Stettner 1PF t/m 10NF  
10 per waarde = 370 stuks  
Wordt geleverd in 4 vakkendozen **f 49,95**



Vakkendozen	f 2,50
5 stuks	f 11,00
10 stuks	f 20,00

TIC 106D 4 stuks	f 4,95
TIC 206D 4 stuks	f 5,75

5 x BD 135	3,50	5 x BD 138	3,50
5 x BD 136	3,50	5 x BD 139	3,75
5 x BD 137	3,50	5 x BD 140	3,75

BNC plug	f 2,25
BNC chassisdeel	f 1,95
5 stuks 4001	f 3,50
5 stuks 4011	f 3,50
3 stuks 4013	f 3,95
3 stuks 4017	f 3,95
3 stuks 4066	f 3,95
3 stuks 4093	f 4,75
3 stuks 40106	f 3,50

**MINIATUUR TUIMELSCHAKELAAR**  
1 x om 3 A/220 volt **f 2,25**  
10 stuks **f 19,95**



2 SJ 50	per set	f 35,95
2 SK 135		

Folietrimmers	
5,5 pf	f 0,75
10 pf	f 0,75
22 pf	f 0,75
40 pf	f 0,90
65 pf	f 0,95

BD 249C	f 3,40
BD 250C	f 3,40
Tip 31C 5 stuks	f 4,75
Tip 32C 5 stuks	f 4,75
Tip 41C 5 stuks	f 5,75
Tip 42C 5 stuks	f 5,75
Tip 2955	f 2,25
Tip 3055	f 2,25
2N3773	f 5,95

BF 199 10 stuks	f 2,95
BFR 91	f 1,60
BFR 96	f 1,75
BFY 90	f 2,50
MRF 237	f 9,95
MRF 238	f 45,00
MRF 245	f 149,-

2N1613 5 stuks	f 3,95
2N1711 5 stuks	f 3,95
2N2219A 5 stuks	f 3,95
2N2905 5 stuks	f 3,95
2N3866	f 3,50
2N4427	f 3,50
BC107B 10 stuks	f 5,95
BC177B 10 stuks	f 5,95
BC140-16 5 stuks	f 4,50
BC141-16 5 stuks	f 4,50
BC160-16 5 stuks	f 4,50
BC161-16 5 stuks	f 4,50
BC303 5 stuks	f 5,95
BSX 20 4 stuks	f 4,95
BLX 15	f 98,-
2SC1307	f 8,95
2SC1969	f 8,95

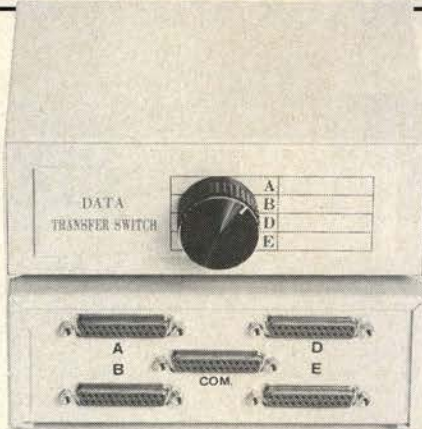
# TIMTRONIX

elektronica componenten · printproductie en assemblage

**SPECIALE AANBIEDINGEN** geldig zo lang de voorraad strekt

## DATA SWITCH

Voor RS 232 of Centronics aansluitingen.



Met deze DATASWITCH kunt u diverse computers aan één printer of diverse printers aan één computer aansluiten en via de schakelaar naar keuze laten functionieren.

- DAV 14 4 uitgangen  
Voor RS-232 aansluiting
- DAC 14 4 uitgangen  
Voor Centronics aansluiting

**109,—**

**129,—**

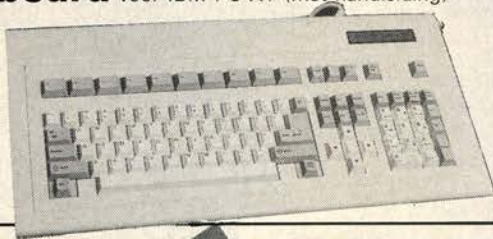
## Digitale Capaciteitsmeter CM-200



Een degelijk en betrouwbaar meetinstrument met maar liefst acht meetbereiken. (200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF en 2000 µF).

**f 169,—**

## Keyboard voor IBM PC XT (met handleiding) **199,—**



## ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

- **Telefooncentrale**  
85110  
Compleet pakket, zonder kast ..... f 195,—
- **Dubbele labvoeding**  
86018-1 en 86018-2  
Compleet pakket, zonder kast en frontplaat ..... f 419,—
- **Autoalarm**  
86005-1 en 86005-2 ..... f 125,—
- **UP Frequentieteller**  
85013 en 85014  
Compleet pakket ..... f 435,—  
Voordeler 85006 ..... f 69,—
- **Pulsgenerator**  
84037  
Compleet pakket ..... f 268,—
- **Functiegenerator**  
84111  
Compleet pakket ..... f 225,—
- **Capaciteitsmeter**  
84012  
Compleet pakket ..... f 225,—
- **Sweepgenerator**  
85013  
Compleet pakket ..... f 175,—
- **RMS millivoltmeter**  
86120 compleet pakket ..... f 339,—
- **32k RAM voor Electron**  
86089 ..... f 77,—
- **Scoopvoorzet**  
86135 ..... f 77,—  
(Verokast 75-3007C f 34,85)



OUTPUT MODEL	+5V	+12V	-5V	-12V	WATT
SPS-109A	5A	2.5A	0.5A	0.5A	52W

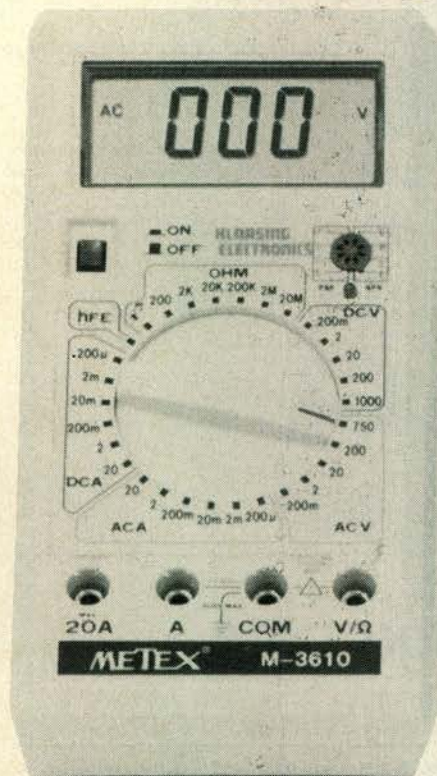
- \* Universal AC Input
- \* High Efficiency 70% Type
- \* Build-In EMI Filter
- \* Short Circuit Protected
- \* Over Voltage Protected
- \* Over Current Protected
- \* Low Output ripple and Noise
- \* Pulse Width Modulation Control

\* Size: 250 mm (L) × 90 mm (W) × 55 mm (H)

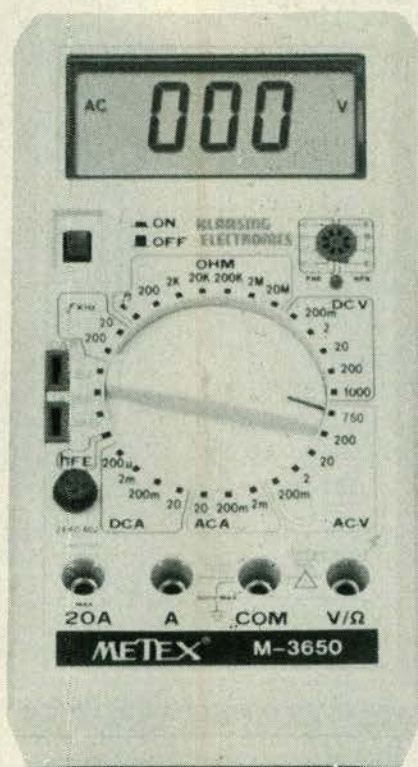
**f 129,—**

- 28 pens textoolvoet ..... f 28,—
- Commodore userport connector ..... f 3,95
- Kap voor userport connector ..... f 3,95

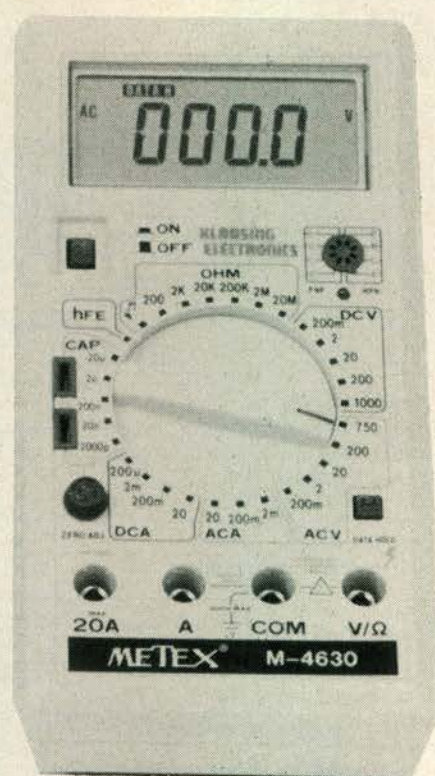
## De nieuwe generatie Metex multimeters



**M 3610**  
f 159,—



**M 3650**  
f 199,—



**M 4630**  
f 329,—

**Eigenschappen in het kort:**

- Royaal kontrastrijk Lcd display
- Slagvaste kast
- Automatische overbereik aanduiding
- Functie aan duiding in display
- AC/DC stroom tot 20 A
- DC spanning tot 1000 V

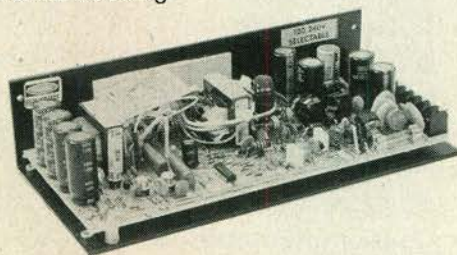
- AC spanning tot 750 V
- Weerstandsmeting
- Diode test
- Transistor Hfe meting
- Kapaciteitsmeting (M 3650, M 4630)
- Frequentiemeting (M 3650)
- 3 1/2 digit Lcd display (M 3510 en M 3650)

- 4 1/2 digit Lcd display (M 4630)
  - compleet met batterij en meet snoeren
  - 1 jaar garantie
- Nog steeds leverbaar M 3800 ..... f 139,—  
M 3530 ..... f 199,—

**Boschert schakelende voeding**

- + 5 V 15 A
- + 12 V 2 A
- 12 V 2 A
- + 24 V 1 A

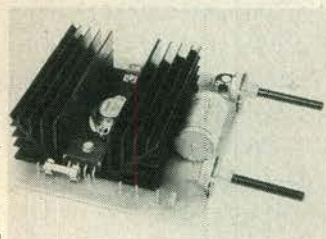
Beperkte voorraad



**f 89,—**

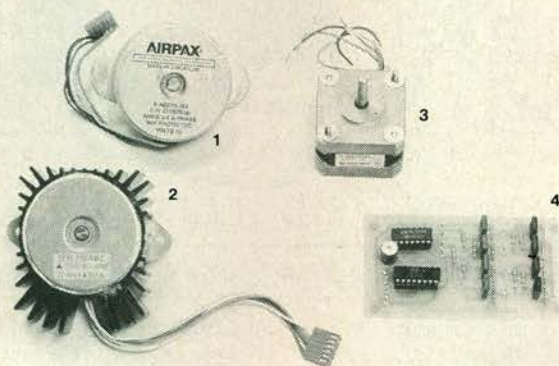
**Voedings-module PPM-5**

- Ingangsspanning: 28 volt AC maximaal
- Uitgangsspanning: 5-30 volt DC regelbaar
- Uitgangsbelasting: 5 A maximaal
- Stroombegrenzing: 0,5 - 5 A regelbaar in 2 bereiken
- Dissiperend vermogen: 40 Watt



**f 59,95**

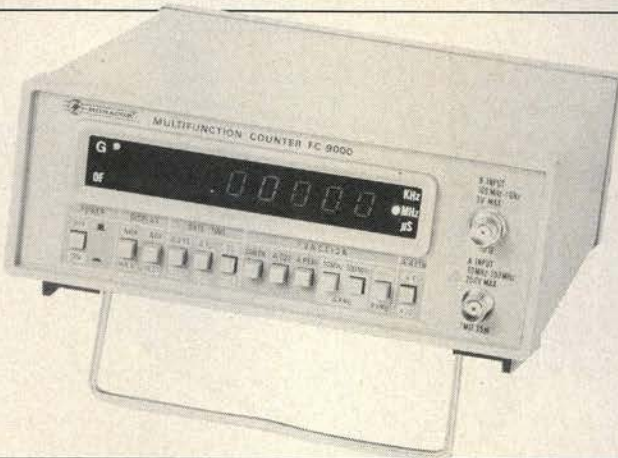
**Stappenmotoren**



1. Stappenmotor Airpax Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen (0,4 A per fase), 24 stappen, doorsnee 57 mm, hoogte 25 mm, asdoorsnee 6 mm **f 25,—**
2. Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen, 48 stappen, voorzien van fraai koellichaam en daarmee geschikt voor continu gebruik. **f 29,95**
3. Stappenmotor Oriental Bipolaire motor, 200 stappen, voedingsspanning 5 V **f 37,50**
4. Universele stappenmotor stuurschakeling. Geschikt voor unipolaire en bipolaire motoren. Wordt geleverd als bouwpakket met beschrijving **f 35,—**

# TIMTRONIX

·elektronica componenten ·printproductie en assemblage·



## Frequentieteller FC-9000 1 GHz

**Kanaal 1**  
10 Hz - 10 MHz: uitlezing 0,1 - 1 - 10 - 100 Hz schakelbaar  
10 Hz - 100 MHz: uitlezing 1 - 10 - 100 - 1000 Hz schakelbaar.  
Poorttijd: 0,01s - 0,1 s - 1 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 25 mV eff. (ingeb. verzwakker 1:1, 1:20)  
Ingangsimpedantie: 1 Mohm,  $O < 35 \mu F$

**Kanaal 2**  
100 MHz - 1 GHz: uitlezing 100 Hz, 1000 Hz, 10 KHz schakelbaar  
Poorttijd: 0,027 s - 0,27 s - 2,7 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 15 mV eff.  
Ingangsimpedantie: 50 ohm.

Tijdbasis: 10 MHz en 3,90625 MHz  
Kristaloven: ingebouwd!  
Zelftest: interne test van de 10 MHz tijdbasis  
8-voudig LEDDISPLAY, rood 7 mm, met decimale punt.  
SPANNING: 220 V, 45-75 Hz  
AFM. 205 x 76 x 267 mm (b x h x d)  
Verdere functies: Periode-teller, Ereignis-teller, event. ext. triggerbaar.

**f 675,-**

## Stannol Soldeerstation

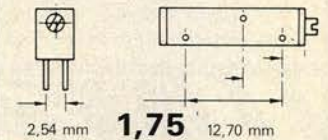
Type Industa 1000  
Temperatuur traploos regelbaar van  
200-400°C

**Slechts 169,-**



## CERMET TRIM-POTENTIOMETER

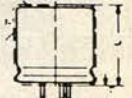
15 slagen, 1,25 Watt  
Max. temp. +125°C  
Weerstandsbereik: 10 Ohm t/m 2M Ohm



## SUPER MINIATUUR ELKO

4700  $\mu F$  25V 31 x 27 mm

**2,50**



## LOW COST POTENTIOMETER

10-SLAGS  
Draadgewonden element  
Weerstandsbereik:  
Van 200 Ohm t/m 100k Ohm  
Lineariteit: +/- 0,25%  
Temperatuurbereik: -55 tot +125°C  
Metalen as 6,3 mm

**16,90**



## SCHAKELAARS SUB-MINIATUUR

125V 2A

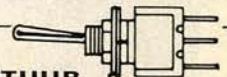
1 x om 1,75  
2 x om 2,25



## MINIATUUR SCHAKELAARS

125V/6A - 250V/3A

1 x om 2,25  
1 x om+midden 3,95  
2 x om 2,85  
2 x om+midden 4,95

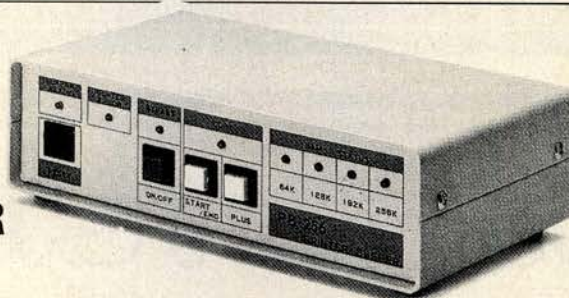


## SUB D CONNECTORS

9p male 1,50  
9p female 1,65  
15p male 2,85  
15p female 2,95  
25p male 2,20  
25p female 2,40



## PRINTER-BUFFER



De Printer-Buffer heeft de functie van een geheugen tussenstation en wordt door een snelle Microprocessor gestuurd. Hierdoor komt uw Personal-Computer veel sneller vrij voor een nieuwe opdracht.

U kunt kiezen tussen geheugenkapaciteiten van 64 K Byte en 256 K Byte.

De Printer-Buffer is uitgerust met:

- RESET-knop om het geheugen vrij te maken
- LED indicatie in vier stappen, die aangeeft welke geheugenkapaciteit nog vrij is
- schakelaar voor het instellen van het aantal copieën van een bepaald document (max. 255 copieën)
- een kortsluitschakelaar
- een netvoeding, 220 V/50 Hz naar 9 V/500 mA

### Specificaties:

Behuizing : Metaal  
Geheugenkapaciteit : 64 K, 256 K  
Aansluiting : parallel; Centronics-aansluiting, 36 polig  
Netvoeding : 9 V, 500 mA

Type	Geh. kap.	Uitgangen	
AB 6010	64 K	1	398,-
AB 6020	64 K	2	528,-
AB 6030	256 K	1	655,-
AB 6040	256 K	2	770,-

### Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9, 9712 NC Groningen. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-140937

- geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 150,- belast met rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953

**OP = OP**  
Trafo 24 volt 2 A

**16,95**

# Met DEVELOP 110: ontwikkelklaar



DEVELOP 110 is een universeel toepasbare ontwikkelaar geschikt voor alle positief gevoelige printplaten. Vanaf nu hoeft u niet meer te werken met het bijtende natronloog. Geen baden meer aanmaken of vloeistoffen overgieten in flessen. DEVELOP 110 is meteen gebruiksklaar in een handige dispenser. Eenvoudig op de print brengen, even wachten, naspoelen en klaar. Bovendien is de ontwikkelaar niet schadelijk voor mens en milieu (helemaal NaOH vrij). Eén verpakking is goed voor zo'n 40 eurokaarten.

**SENO<sup>®</sup>**,  
doordachte produkten **9,95**  
voor uw printplaat. incl. BTW

DEVELOP 110 is verkrijgbaar bij uw onderdelenhandelaar.



**vogel's**

Vogel's Import bv.  
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

# nieuw van elektuur



## SOUND SAMPLER

Geluidcreaties — dat is het doel van de Sound Sampler en het thema van dit boek. Zowel natuurlijke als elektronische geluiden kunnen met behulp van dit nieuwe apparaat opgeslagen, gemodificeerd en uiteindelijk op een toetsenbord gespeeld worden. De Sound Sampler digitaliseert elk gewenst geluid en slaat het elektronisch op. Dit geluid kan men nu in iedere gewenste toonhoogte en zo vaak als men wil laten horen.

In verbinding met een eenvoudige homecomputer kan de Sound Sampler nog veel meer. Het opgeslagen geluid kan grafisch op het scherm verschijnen en is met behulp van de computer doelgericht veranderbaar.

In dit boek wordt u verteld hoe u zo'n apparaat goedkoop zelf kunt bouwen. Print-layouts onderdelenlijsten, een praktische gedetailleerde bouwhandleiding en een nadere bespreking van eventuele opbouwfouten, helpen zelfs de nog niet zo ervaren elektronicus bij het bouwen van dit best gecompliceerde apparaat.

De omvangrijke software met vier verschillende geluidssynthesen wordt diepgaand besproken. Bij dit boek zijn verschillende uitbreidingen van de Sound Sampler en de software tegen gunstige voorwaarden leverbaar.

207 pagina's  
ISBN 3-921608-44-9  
Prijs f 39,00/Bfrs. 780

*Dit betreft een Duitstalige uitgave.*

**BESTELLEN:** Gebruik de bestelkaart achterin dit tijdschrift.



# VOGELZANG, SPECIALIST IN COMPUTERS!

## AMIGA

### COMMODORE AMIGA 500 COMPUTER

Deze nieuwe homecomputer van Commodore biedt u niet alleen nu plezier maar is ook gericht op de toekomst. De 16(32) bit CPU, ondersteund door 3 co-processors, biedt een grote verscheidenheid aan grafische en geluidsmogelijkheden. Met het AmigaDOS kunt u verschillende programma's tegelijkertijd inlezen. Geïntegreerde micro floppy disk drive, toetsenbord met cursor-control en calculatietoetsen. Standaard geheugen van 750 kB.



**1499** INKLUSIEF SOFTWARE PAKKET 1599,-

3587

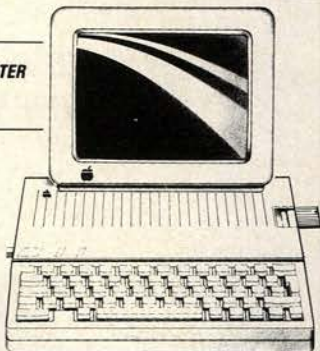


### LINT VOOR APPLE SCRIBEPRINTER

2529 **29**

### APPLE IIC COMPUTER

De alom bekende Apple IIC. Nu compleet als set met de Apple monitor, de Apple scribe printer. De accessoireskast en Apple works; het geïntegreerde tekstverwerker, spreadsheet- en database programma.



**1499**

6265

## LASER™

### PERSONAL COMPUTER

- 100% IBM compatible
- Zeer snel door 10 mHz clock frequentie
- Nieuwste AT toetsenbord met separate cursorbesturing



### LASER XT TURBO COMPUTER

Laser XT Turbo, 640 K RAM, 4,77/10 mHz, EMS feature, AT toetsenbord, keylock, diskdrive 360 kB + controller, parallel interface, serial interface, gameport, real time clock, Hercules monitor, graphics of colour graphics card, MS DOS 3.2, GW/Basic.

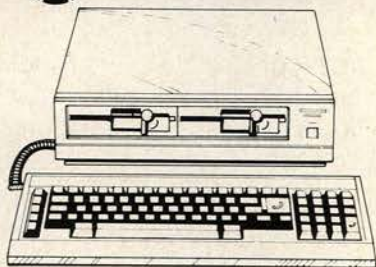
**1849**

2041

IDEM MET 2 DRIVES 2149,-

## SANYO

### INKLUSIEF KOMPLEET SOFTWARE PAKKET



### SANYO MBC 555 COMPUTER

16 bit personal computer met 8088 micro processor en MS-DOS operating systeem, 2 x 5 1/4 inch 160 kB floppy diskdrives, 128 kB RAM geheugen. Centronics parallel printer interface. Kompleet met Wordstar, Calcstar, Datastar, Mailmerge, Reportstar en Sanyo (microsoft) Basic.

**899**

1100



### OPUS DISCOVERY 1

Disk systeem voor Sinclair Spectrum.

Technische gegevens: disk 3,5 inch SS, 180 kB geformateerd, 40 tracks double density. Voeding ingebouwd, levens voor computer. Printer interface: centronics parallel. Joystick interface: 9 polig D-type. Kempston compatible. Gebruikt geen user RAM.

**399**

485

### HARD DISK KAART



### HARD DISK KAARTEN

Kaart met daarop gemonteerd een hard disk interface en een hard disk, eenvoudig in iedere XT/AT-computer te installeren.

LAPINE 3,5" 20 MB 2649 **1699**

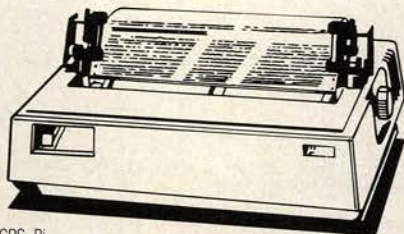
LAPINE 3,5" 30 MB 2752 **1999**

### MICROLINE 83 A

LINT OKI 80/82/83 **695**

### OKI MICROLINE 83A

136 koloms dot matrix printer, 120 CPS, Bi-directional logic seeking, uitgebreide grafische mogelijkheden. Friction en tractor feed. Parallel centronics en RS 232 C interface. Papierinvoer: bodem en achterkant.



**799**

2389

### IBM® MOUSE



### PEACOCK MOUSE

RS 232 muis, direct aansluitbaar op de seriële RS 232 C aansluiting van uw MS/DOS computer. Microsoft compatible, werkt b.v. met GEM, MS windows, autocad enz. Kompleet met software.

**199**

2559

### THE ARCADE

### SUZO ARCADE JOYSTICK

Een zeer solide joystick met echte microswitches. O.a. geschikt voor Atari, Coleco, CBM 64, VIC 20



**59**

123

### SUZO ARCADE TURBO JOYSTICK

Met extra vuurknop, voor alle MSX computers.

**69**

119

VOGELZANG'S POSTORDER SERVICE: Levering binnen 48 uur - Max. verzendkosten 10,-  
- Gratis toezending van onze mailingen - Levering in geheel België en Nederland.



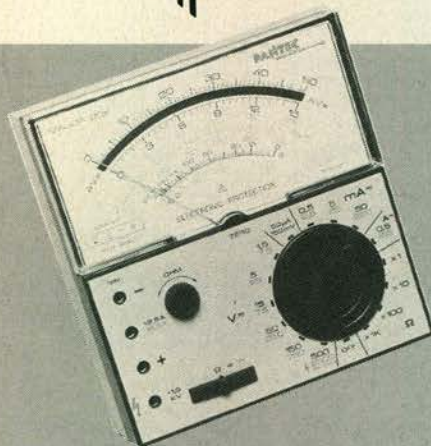
# VOGELZANG

## Daar kun je niet omheen

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op gironr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

EINDHOVEN - HEERLEN - MAASTRICHT

# analog PANTEC



**ANDERS NOG IETS?**

071-217014

**CARLO GAVAZZI**

HYPERMIN  
SYSTEMS  
PANTEC  
TOSHIBA

CARLO GAVAZZI B.V., Willem Barentszstraat 1-5, 2315 TZ Leiden, Nederland

**EPROM 'UV' WISTOESTELLEN**, zoals Model 1930 hieronder weergegeven, geschikt voor max. vijf EPROM's en uitgevoerd met een elektronische tijdschakelaar max. 25 min. **145,-**

**L en S modem bouwpakket**



- \* auto dial., auto answer
- \* 300 baud full duplex
- \* 1200 baud half duplex
- \* compleet met kast + frontplaat
- \* teletron compatible
- \* voor Commodore nu: **375,-**
- extra voor RS232 versie **65,-**

**Euro connector din 41612**



**Superstunt**

male 64 polig AC haaks  
female 64 polig AC

Setje nu: **9,95**

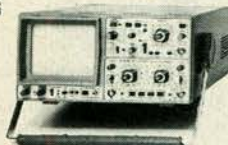
**NIEUW:**

**Bouwpakket telefooncentrale** voor het aansluiten van 4 toestellen aan 1 PTT-lijn.

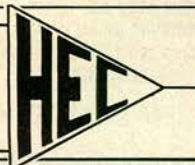
Problemen zoals meetingelen en meeluisteren behoren tot de verleden tijd, intern bellen niet mogelijk **f 149,-**

**IBM PC Compact**  
Printer 6x7 Dot Matrix  
thermisch nu: **f 247,-**

**MEETINSTRUMENTEN**  
**HAMEG**  
203-6



- HM 203-6 oscilloscoop
- \* incl. 2 probes
  - \* 20 MHz Bandbreedte
  - \* gevoeligheid 2 mV/div.
  - \* Triggering tot 40 MHz
  - \* tweekanaals
  - \* 5 triggerstanden
- H.E.C. Prijs **f 1468,-**



**H.E.C.**  
**MOLENSTRAAT 4A**  
**2611 KA DELFT**  
**TEL. 015 - 140371**

## 25004DSOFTWARE INC

**SOFTWARE**

**SUPPORT**

**TOOLS**

**MICROTEC**  
**RESEARCH LIMITED**

**series 4.0 Cross Assemblers**

Z80.000	80386	68020
Z8001,Z8002	80186/80286	68000/08/10
Z280	8086/8088	6800/02/08
Z64180	8048 serie	6801/03
Z80	8051 serie	6804
Z8	8080/85	6805/68705
Super 8	8096	6809
	83C351	68C11
65C816		
6502	NSC800	32000
64180	NCR/32	V20/V30
6301	F8/3870	84C00
1802/04/05	COPS400	9900

ook: *Meta Assemblers*

**Compilers**

C-Compilers    Pascal-Compilers    PLM-Compiler

**Simulators/Debuggers**

t.b.v.

MS.DOS - UNIX - VAX/VMS - VAX/ULTRIX - APOLLO

**TEKELEC TA AIRTRONIC**

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

# VOGELZANG, SPECIALIST IN ELEKTRONIKA!

## WATERPOMPEN

### WATERPOMPJE

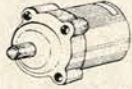
Ideaal voor modelbouw of aquarium. Pomphoogte tot 10 m. Slangaansluiting Ø 5 mm. Voeding 12 V/DC. Afm.: L 74 x Ø 30 mm.



368072 19<sup>95</sup>

### WATERPOMP

Voor caravan of fontein. Pomphoogte 2 meter. Capaciteit 6,6 l/min. Slangaansluiting Ø 10 mm. Voeding 12 V/DC. Afm.: L 90 x Ø 45 mm.



368073 39.-

### DOMPPEL Pomp

Waterpomp voor het leegpompen van vijvers en boten. Pomphoogte tot 2,5 m. Slangaansluiting Ø 19 mm. Capaciteit 2000 l/uur. Voeding 12 V/DC - 3,5 A. Afm.: H 118 x Ø 90 mm.



368071 49.-

### DOMPPEL Pomp

Idem als boven echter 5000 l/uur. Slangaansluiting Ø 30 mm. Voeding 12 V/DC - 8 A en afm.: H 165 x Ø 118 mm.

368070 79.-



### VLOTTERSCHAKELAAR

Schakelt bij een bepaald vloeistofniveau. Max. 10 A. Schakelspanningen van 6-220 V. Afm.: 110 x 70 mm.

368079 35.-

### 12 V AUTO VENTILATOR

Deze ventilator is de ideale alternatieve airconditioning voor uw auto of caravan. Kan eenvoudig via uw sigaretaanstekker aangesloten worden.



332145 27<sup>50</sup>

### AUTO RADIAAL BLOWER

Zorgt niet alleen voor verfrissing maar is ook bruikbaar om uw voorruitlen van vocht-aanslag vrij te houden. Montagehoek in 6 standen instelbaar, werkt op 12V/DC. Afm.: 85 x 105 x 65 mm.



3321146 24<sup>95</sup>

### MUGGENVERJAGER

Verjaag muggen en andere hinderlijke insecten met deze elektronische muggenverjager. Werkt op 4 x 1,5 V penlite batterij of via een 6 V adapter op het lichtnet. Afm.: 110 x 80 x 38 mm.



332500 3 STUKS 50.- P. ST. 19<sup>95</sup>

### PH METER

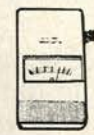
Wees milieubewust en controleer met deze PH meter de zuurgraad van vloeistoffen. Sensor met spiraal kabel speciaal voor vloeistofmeting. PH schaal van 4 tot 10.



2727 29<sup>95</sup>

### PH METER

Vijverbezitters en plantenliefhebbers opgelet! Met deze PH meter kunt u de zuurgraad van uw vijver of plantenbodem meten. Het meetapparaat heeft geen voeding nodig. Wordt geleverd inkl. sensor en zuurgraadtabel voor planten.



6831 24<sup>95</sup>

### BLOWERS

Wij kunnen u een partij krachtige axiale blowers aanbieden in diverse afmetingen en spanningen. Alle blowers hebben een toerental tussen 2000 en 2500 omw./min.

80 x 80 12V/DC 368501 29,95  
80 x 80 110V/AC 368500 17,50  
80 x 80 220V/AC 368502 29,95  
120 x 120 12V/DC 368504 29,95  
120 x 120 110V/AC 368505 17,50  
120 x 120 220V/AC 368507 29,95



### AUTOLUIDSPREKER OVAAL

Inbouw autoluidspreker 20 Watt/4 Ohm. Frequentiebereik 100 Hz - 12 kHz. Afm. 155 x 95 mm. Bevestigingsgaten: 122 x 72 mm. Inbouwdiepte: 45 mm.

251275 4 ST. 50.- P. ST. 14<sup>95</sup>



### AUTOLUIDSPREKER ROND

Inbouw autoluidspreker 20 Watt/4 Ohm. Frequentiebereik 100 Hz - 12 kHz. Afm.: Ø 130 mm. Bevestigingsgaten: 100 x 100 mm. Inbouwdiepte: 35 mm.

251270 4 ST. 50.- P. ST. 14<sup>95</sup>

### 220 V KWH TELLER

Waak over stroomverbruik of dat van uw onderhuurders. Kan overal tussen het 220 V lichtnet geplaatst worden. Leverbaar in 1 fase en 3 fase uitvoering. Afm. 1 fase 180x120x115 mm, Afm. 3 fase 400x220x150 mm.



368203 10 ST. 89.- PER STUK 9<sup>95</sup>

## SCOOP 2 X 20 MHZ INKL. PROBE'S 1:1:1:10

### HANDYKIT MK 620 SCOOP

Dubbelstraals oscilloscoop met ingebouwde componententester, gekalibreerde sweep-snelheid, triggering en TTL compatible Z-ingang. Bandbreedte 20 mHz. Gevoeligheid 5 mV/div. Ingangsimpedantie 1 MΩ/20 pF. Wordt geleverd inklusief 2 omschakelbare probes (1:1:1:10) en Nederlandse gebruiksaanwijzing.



2532 **1298** INGEBOUWDE COMPONENTENTESTER

## DELTA AANBIEDING DELTA SOLDEERMATERIAAL

### SOLDEERBOUT 12 V 16 WATT

Laagspanningssoldeerbout met fijne stift (2,5 mm). Geen netspanning nodig. Voedingsspanning 12 V/DC. Vermogen 16 Watt. 310042 3 STUKS 25.- P. ST. 9<sup>95</sup>



### SOLDEERBOUT 220 V 60 WATT

Speciaal geschikt voor het zwaardere werk. 220 V/AC, 60 Watt. Inklusief 3 mm stift. 310052 3 STUKS 29,50 P. ST. 12<sup>50</sup>



### R50 REGELBARE BOUT

Soldeerbout met instelbare temperatuur in de handgreep (200-400°C), 220 V/AC. Inkl. fijne stift 2,5 mm. 310054 19<sup>95</sup>



### REGELBARE SOLDEERBOUTSET

Setje met bovengenoemde R50, 2 kaartjes soldeertin en een extra soldeerstift. 310056 27<sup>50</sup>

### ZUIGPOMPJE

Desoldeerzuigpompje geschikt voor alle Delta bouten tot 50 Watt. 310864 6 STUKS 25.- P. ST. 5.-



### SOLDEERSTATIEF 1

Eenvoudig tafelstatiefje voor uw soldeerbout op te leggen. 310883 10 ST. 4.- P. ST. 0<sup>50</sup>



### SOLDEERSTATIEF 2

Tafelstatiefje voor uw soldeerbout met sponsje voor het reinigen van de stift. 310882 10 ST. 10.- P. ST. 1<sup>50</sup>



### SOLDEERSTATIEF 3

Groot luxe soldeerstafje met spons en rolletje soldeertin. 310884 14<sup>95</sup>



### TINBAD

Als u veel moet vertinnen is dit de oplossing. Soldeerstift uit uw bout nemen, tinbad insteken en vervolgens met tin laten volsmelten. Geschikt voor Delta bouten 60, 80 en 100 Watt. 310990 10 ST. 20.- P. ST. 2<sup>50</sup>



### IC DESOLDEERVOET 3,5 MM

Desoldeervoetje voor 14-16 polige IC's. Geschikt voor soldeerbouten met stiftopening van 3,5 mm. 310862 10 ST. 20.- P. ST. 2<sup>50</sup>



### IDEM VOOR STIFTOPENING 5 MM

310863 10 ST. 20.- P. ST. 2<sup>50</sup>



### RESERVESTIFTEN 3 MM

2 reservestiften voor 6, 8 en 10 Watt boutjes. Binnendiameter 2 mm, buitendiameter 3 mm. 310766 1<sup>50</sup>



### RESERVESTIFTEN 3,5 MM

1 rechte en 1 gebogen stift. Geschikt voor Delta bouten tot 50 Watt. Diameter 3,5 mm. 310767 1<sup>50</sup>



### XEROX COMPUTERVOEDING

Netvoeding voor computer van Diablo Xerox met ingebouwde blower. Primair 110/220 V AC omschakelbaar. Secundair: 2x15 V/8 A. (of 4x15 V 4A) en 5V/8A. Met ingebouwde stroombegrenzing. Afm.: 460x210x83 mm (lxbxd). Inkl. uitgebreide beschrijving en schema's. 368298 149.-



### COMPUTERVOEDINGSPRINT

Geschakelde computervoeding met primair 115/230 VAC en secundair 5V/2A, +5V/2A, +5V/5A, +12V/4A, +12V/4A en +24V/2A. Afm.: 272x152x50 mm. 368295 99.-

### VOGELZANG'S POSTORDER SERVICE:

Levering binnen 48 uur - Max. verzendkosten 10,-  
Gratis toezending van onze mailingen - Levering in geheel België en Nederland.

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op gironr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

EINDHOVEN · HEERLEN · MAASTRICHT

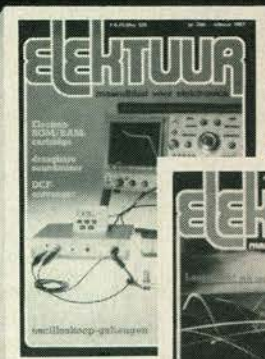
# VOGELZANG

## Daar kun je niet omheen

# elektuur

all over the  
world

Brazilië, België, Engeland,  
Nederland, Portugal,  
Spanje, Indonesië,  
India, Frankrijk,  
Zweden, Italië,  
Griekenland,  
Duitsland,  
Finland



ELEKTUUR is verkrijgbaar in vele landen en vele talen. Op die manier bereikt ELEKTUUR meer dan een miljoen lezers, verspreid over de hele wereld; van het warme zuiden tot het koude noorden.

Overall leest men ELEKTUUR, omdat men weet dat ELEKTUUR de juiste methode biedt om op de hoogte te blijven van al het elektronica-nieuws op wereldniveau.

Voor velen biedt ELEKTUUR een alternatief op het aanschaffen van vaak zeer kostbare apparatuur, namelijk zelfbouw! Op die manier wordt de elektronica-kennis en de elektronica-vaardigheid van de bouwer nog eens vergroot.

De basis voor die wereldwijde verspreiding ligt in Nederland. U zit dicht bij die basis, dus waarom zou u er geen gebruik van maken? Bovendien ontvangt een abonnee op ELEKTUUR elke twee weken Elektronica Aktueel (gratis!). U ziet dat we het voor onze lezers zo aantrekkelijk mogelijk proberen te maken. Onze abonnementsprijs is daar nog eens een bewijs van: f 62,50/Bfrs. 1290 per jaar!

**Vul dus nu meteen de bestelkaart in en stuur hem op!**

## DOOR ISOLEREN PROFITEREN

Kruipstromen en kortsluitingen, kleine oorzaken met meestal fatale gevolgen.

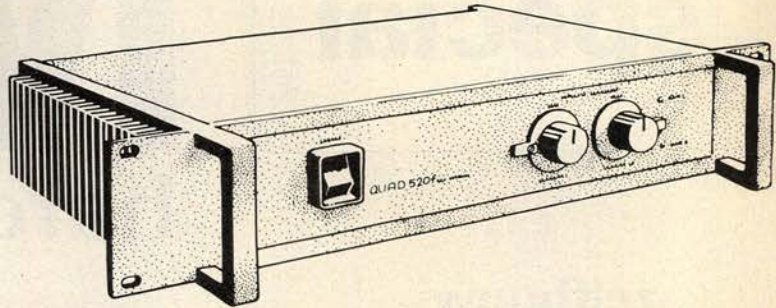
Plastik spray 70 van Kontakt Chemie biedt betrouwbare voorzorg. Deze transparante acrylharsbeschermlak isoleert veilig. Is bestand tegen verdunde zuren, logen en alcohol, is tropenbestendig en doorsoldeerbaar. Beschermt tegen corrosie veroorzaakt door condenswater. Profiteer van de professionele sprays van Kontakt Chemie — de economische probleemoplossers van Europa's meest toonaangevende fabrikant. Al méér dan 25 jaar beproefd in elektronika en industrie.

IMPORTEUR:  
CONNECTOR B.V.  
POSTBUS 90136,  
1006 BC  
AMSTERDAM.  
TEL. 020-159209-  
156924 TX. 10189.



## QUAD 520f

opvolger van de QUAD 520 en 522 versterkers



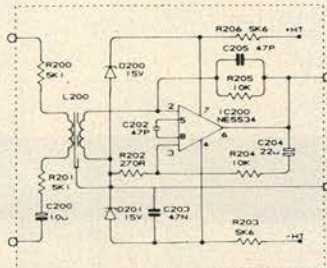
### robuste en ruisarme 2-kanaals eindversterker 100/150 W met ultralage vervorming voor bedrijfsmatige toepassing

Ruisafstand > 115 dB ongewogen,  
vervorming < 0,01% 1 kHz, < 0,1% 20 kHz.

Uitgevoerd voor 19 inch montage (2U). Uitwendig afgewerkt met slagvaste coating. Opgewassen tegen mechanische en elektrische mishandeling. De 520f kan naar behoefte worden aangevuld met zweepende ingangen en een begrenzer voor de inschakelstoot.

Zelfherstellende thermische beveiliging in beide kanalen schakelt de stroomvoorziening af. LED indicator van netvoeding op het voorpaneel. Luidspreker-uitgangen naar wens XLR of 4 mm klemmen. Ingangsgevoeligheid tot 5 V min. per kanaal vergrendelbaar in te stellen.

### Zwevende ingang (op steekmodule) voor de QUAD 520f:



De nieuwe schakeling met virtueel onbelast werkende ingangstrafo combineert de hoge common mode factor van de transformator met elektronische balancering.

- hoogohmige ingang met zuiver weerstandskarakter (en dus eenvoudig regelbaar)
- lage uitgangsimpedantie
- blijvend optimale balans
- royale bandbreedte (0,3 dB 10 Hz-20kHz).

De eveneens als insteekmodule uitgevoerde begrenzer voor de inschakelstroomstoot bewijst goede diensten in grote versterkings-installaties.

TransTec zendt u op aanvraag gaarne de folder "QUAD Power Amplifiers" toe.

## KLOVE

electronics

IMPORT — EXPORT — PRODUCTION OF

# QUARTZ CRYSTALS

### STOCKVOORRAAD

kristallen voor

- scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

### PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilifoons • Portofoons • Amateur-apparatuur
- Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR

**INDUSTRIESTRAAT 3**  
**1704 AA HEERHUGOWAARD**  
**TEL. NO. 02207-42574**  
**TELEX 57503 KLOVE NL**



**TransTec bv**

Schiedamsvest 71, 3012 BE Rotterdam  
Tel. (010) - 414 70 55\*, Telex 27048 tecro nl.  
Fax (010) - 411 35 80

**ELEKTUUR**  
**special**

# MSX

hard- & software

## **zelfbouw- ontwerpen:**

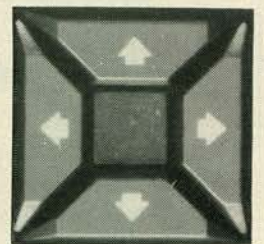
6-voudige A/D-omzetter  
MSX-cartridge-print  
multi-slot-kaart

## **informatie:**

MSX-2-details  
RS-232-interface  
LOGO voor MSX

## **veel programma's:**

o.a. break out,  
disk-kopieer-systeem,  
kleiduvenschieten,  
screenloader,  
memory



Deze MSX-uitgave kost f 14,75/Bfrs. 290 en is verkrijgbaar bij elektronica-detailhandel en kiosk.

Of bestel de special rechtstreeks bij Elektuur (verzendkosten f 2,50/Bfrs. 50).  
Gebruik de bestelkaart achterin het blad.

# ZIJN GEWICHT IN GOUD WAARD

**De multimeters van de 70 serie: een schitterende maatstaf waaraan alle anderen zich spiegelen.**

Deze multimeter geeft u echt waar voor uw geld. Een garantietermijn van drie jaar zorgt ervoor dat u niet steeds weer de "prijs" van een kwalitatief slechtere meter betaalt.

Maak uw keus tussen de eenvoudige 73, de 75 of de 77 met meer mogelijkheden. U vindt de mogelijkheden die u nodig heeft bij de meter die u kunt betalen. Druk op Hold™ om de gemeten waarden vast te houden. Geluidssignalen voor doorlopende controle. Automatische instelling voor bedieningsgemak. Onbetwiste kwaliteit tegen concurrerende prijzen. Zorg dat u ook zo'n multimeter uit de 70 serie krijgt; ze zijn te koop bij de grote elektronica-zaken over de hele wereld.

**VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.**

**FLUKE**®

Fluke (Nederland) B.V.  
Postbus 115, 5000 AC Tilburg  
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

## nieuw van elektuur

### MS-DOS 3.0 + 3.1

Dit boek is bestemd voor iedere bezitter van een personal computer, die met het bedrijfssysteem (operating system) MS-DOS versie 3.0/3.1 wil werken, en voor wie de doorgaans nogal gecompliceerde presentatie in de handboeken verre van bevredigend is. De stof wordt in een logische, op de praktijk gerichte volgorde behandeld. Er zijn zeer veel oefenopgaven in dit boek opgenomen, aan de hand waarvan men de opgedane kennis kan toetsen.

Ieder commando wordt uitvoerig uitgelegd aan de hand van representatieve en reproduceerbare voorbeelden.

Aan het eind van het boek is een kort maar krachtig alfabetisch commando-overzicht (syntax plus korte uitleg) opgenomen. Ook een trefwoordenlijst en een gedetailleerde inhoudsopgave dragen bij tot de hoge gebruikswaarde — voor beginners en gevorderden — van dit boek.

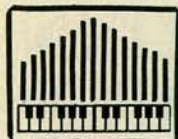
240 pagina's, Formaat 14 × 21 cm

ISBN 90-70160-49-8

f 44,50/Bfrs. 890

## BESTELLEN!

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-speciaalzaak of  
voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank tel: 04402 71850, of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen;  
voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03 3256880.



# BARTEN ORGELambacht

Fabrikant van het "Concertino" elektronisch orgel.  
14 voetmaten voor de klavieren, 6 voor het groot pedaal, celeste stemmen — dispositie en kast naar keuze.  
Bouwpakketten — onderdelen — ook voor populaire orgels.

### Barten printservice

Voor uw printfabricage — prototypen — kleine en grote series.  
Layoutverzorging en assembleren.  
Snelle levering. Lage prijzen.

Voor inlichtingen: **St. Jacobslaan 94**  
**6533 BV Nijmegen**  
tel. 080-550495

# GELEIDERS

Vraag- en aanbod advertenties voor partikulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 5,25/Bfrs. 104,—  
Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, f 12,50/Bfrs. 247. Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01.  
Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

**TE KOOP:** Actieve scheidingsfilters in diverse uitvoeringen 2 of 3weg compleet met beveiligde voeding en trafo prijs vanaf f 250,—. H. Zuijderdijn, Piersonstraat 69, 2221 BK Katwijk, tel. 01718-28683.

**LET OP!!!** enorm assortiment elektronika, zoals: alle componenten, meetapparatuur, batterijen, ram's eprom's en voordelige konnektoren en kabel. Vraag gratis info: Freeway Import, Postbus 6013, 4900 HA Oosterhout, 01620-57414\*.

**Te koop:** Tech TO-3 scoop f 200,— en Tech TE-22 audio generator f 100,—, tel. 020-226810 overdag.

In juni in



### zelfbouwprojecten

- \* hoofdtelefoonversterker met VMOSFET's
- \* 70 watt luidsprekerbox
- \* wisselautomaat
- \* mini-lichtorgel
- \* slimme toerenregeling

### diversen:

- \* digitale trein
- \* werken met acrylglas

Verkrijgbaar bij kiosk en elektronica-speciaalaak voor f 4,75/Bfrs. 98  
Een jaar-abonnement op Elex kost f 47,50/Bfrs. 980

**elex**  
maakt elektronica begrijpelijk

## HERMAC PC/XT/AT SYSTEMEN 03497-1990



Nu alle PC/XT systemen in AT-Look kast met keyboardlock!! (zie foto) 150W voeding

**Ook voor PC upgrading/reparatie  
harddisk-tapestreamer inbouw.**

- Bij ons geen lange levertijden!
- Bij ons standaard levering uit voorraad!
- Bij ons geen vooruitbetaling!
- Bij ons elke configuratie mogelijk!
- Bij ons een duidelijke prijsstelling!
- Bij ons een complete 'after sales' service!
- Bij ons 12 maanden garantie!

## HERMAC B.V.

COMPUTER EN ELEKTRONISCHE  
COMPONENTEN IMPORT  
Antwoordsnummer 126 — 3900 ZE Scherpenzeel  
Telex: 79307 Hermac-NL



Bel voor actuele prijzen  
en informatie!!!

03497-1990

Hermac Computer Systemen zijn IBM compatibel en maken gebruik van het PC-DOS operating system. Concurrent PS-DOS en Unix zijn voor de Hermac PC echter ook geen probleem.  
Applikatiepakketten zoals Lotus, dBase II en III, smArtwork, Auto Cad, Framework, Symphony, Turbo Pascal en Flight-Simulator draaien probleemloos.

### HERMAC PC STARTSET/TURBO

Compleet werkbaar systeem met:  
— 256K RAM (max.640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.  
— Printerinterface  
— 1 floppydrive + controller  
— 150W voeding/AT look kast en keyboard  
— Gratis software + Ned.handleiding MS-DOS/PC-DOS.  
Dit volwaardige PC computersysteem voor slechts ..... f 1417,—

### HERMAC PC SET B — TURBO UITVOERING.

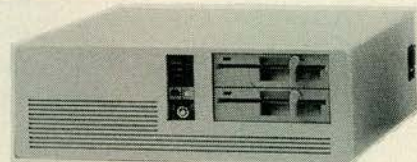
— 512K RAM (max.640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.  
— 2 diskdrives  
— naar keuze Colorgraphicskaart of Herculeskaart.  
— AT look kast en keyboard./150W voeding.  
— Multi I/O kaart, par.centronics, game adapter, RS232, real time clock.  
— Zie foto hiernaast.  
— Gratis software + Ned.handleiding MS-DOS/PC-DOS  
— Inclusief dual frekwentie monitor + draaivoet.

**Complete set** ..... f 2595,—  
**Zelfde systeem nu met 1 drive en 20 MB harddisk** ..... f 3485,—  
**DOS 3.1 met handboek** ..... f 149,—  
**EGA — ENHANCED GRAPHICS ADAPTER — CARD** ..... f 645,—  
**EGA COLOUR MONITOR + EGA CARD** ..... f 1769,—  
**XT TURBO ook leverbaar in portable uitvoering.**

Compleet port.systeem met specs. zoals set B. f 3295,—  
Idem maar nu met 1 20MB harddisk ipv. 2e drive f 3995,—  
**Wij leveren XT systemen in elke gewenste uitvoering.**

Vraag prijsopgave bij afname van meerdere systemen.  
— DOCUMENTATIE BESCHIKBAAR —  
Op systemen en printkaarten 12 mnd. garantie.

**DUAL FREQUENCY MONITOR.** Nu 1 monitor voor zowel de Colour Graph card als voor de Herculescard. Deze monitor kiest zelf de benodigde lijnfrequentie.  
Incl. draaivoet 12" naar keuze in amber en groen f 385,—



### AT SYSTEMEN IN ELKE UITVOERING LEVERBAAR.

**AT TURBO COMPACT** (6 en 10 MHz) in zeer compacte behuizing. afm.kast 43 x 42 x 16 cm. — zie ook bovenstaande foto.  
— 20 MByte hdiskunit en 1,2 Mbyte diskdrive.  
— 512 k Ram, tot max. 1 Mbyte on board.  
— 2 st. Centronics en 1 st. RS232 interface.  
— 200 Watt voeding. Inclusief handboeken en DOS 3.1  
**Geheel compleet systeem incl. dual frekw.monitor** ..... f 5895,—  
**PORTABLE AT** 6/8 MHz — Verderer specificaties zoals hierboven, nu voor de ongekende prijs van f 6595,—  
**HERMAC 80386 SYSTEEM. 16 MHz uitvoering.**

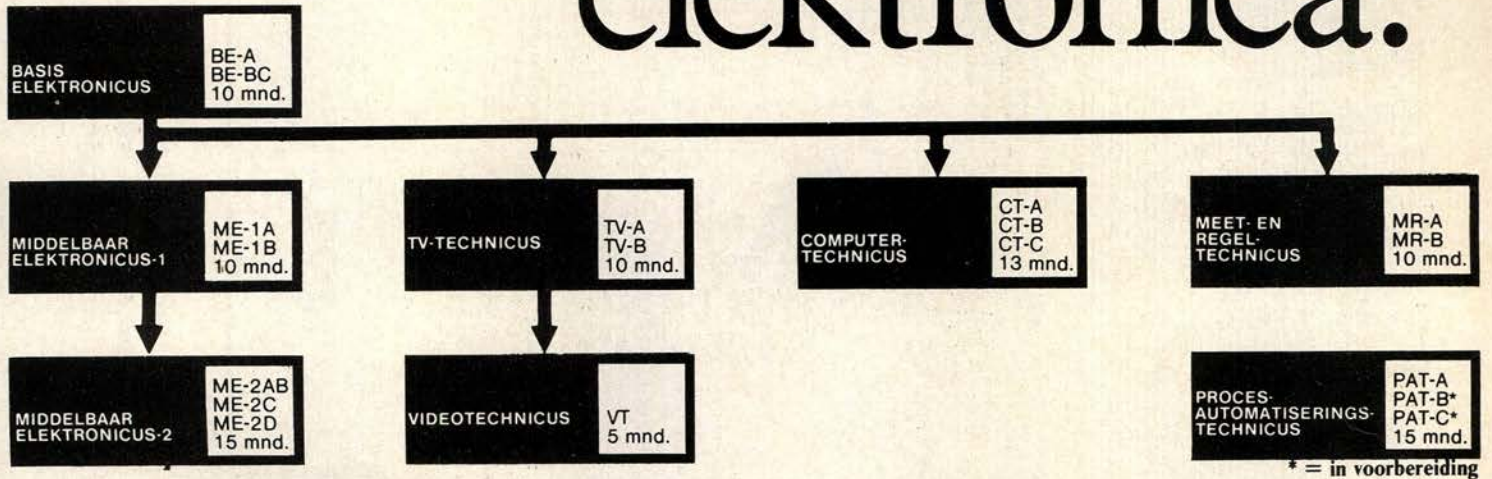
In standaard AT behuizing voorzien van 200W voeding.  
— 640 K RAM (tot max. 3 MByte on board)  
— 1 st. 1,2 Mbyte floppy drive.  
— 1 Hercules video card.  
— 2 st. printerinterface/1 RS232 interface.  
— 1 st. 20 MByte harddisk  
— Inclusief handboeken en DOS 3.1.

**Prijs voor dit ultra-snelle systeem** ..... f 9995,—

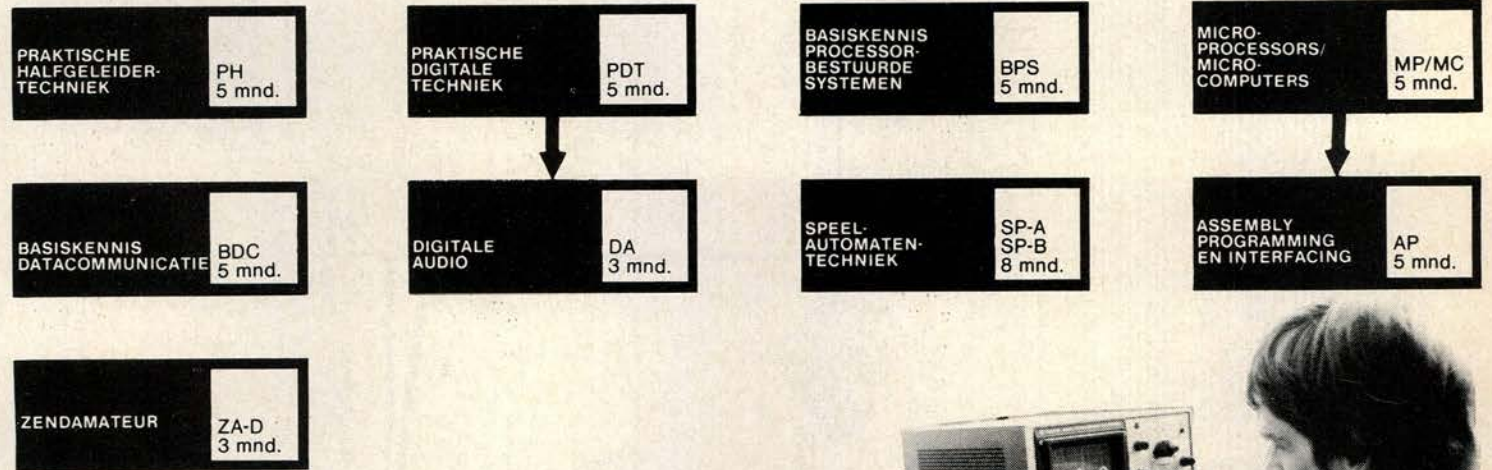
**UPS** — Maakt uw computer onafhankelijk van de 'grillen' van het lichtnet. Is voorzien van een gasdichte 24V accu en een kristalgestuurde power omvormer. Levert een zeer 'schone' netspanning. Na tussenschakeling van deze UPS heeft een netonderbreking geen fatale gevolgen meer. 300 Watt uitvoering (voor een PC + printer + beeldscherm heeft U ongeveer 20 minuten 'power' aan boord).  
Nadere specificaties beschikbaar ..... f 1195,—  
Geheel compleet incl. batterij! ..... f 1645,—



# Dirksen opleidingen elektronica:



\* = in voorbereiding



## In theorie de beste voor de praktijk!

De elektronica-cursussen van Dirksen zijn helder en systematisch opgebouwd tot in alle details van het lesmateriaal. Duidelijk hebben hier mensen uit de praktijk aan gewerkt. Ook de docenten komen uit de elektronica-praktijk. Dat merk je aan de efficiënte begeleiding, die zowel op het examen als op de praktijk is gericht. Logisch dat gemiddeld van elke 4 Dirksen-cursisten, die aan een examen deelnemen, er 3 slagen!

En logisch dat diploma's van Dirksen bij overheid en bedrijfsleven hoge ogen gooien!

### Vraag de studiegids aan. Nú!

Studeren in je eigen tempo en examen doen zonder "hoogspanning"? Vraag de Elektronica studiegids aan. Met de bon of door even op te bellen. Over een halfjaar kun je je diploma op zak hebben!



**BON** Stuur mij de studiegids:

- Elektronica-cursussen
- Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Postcode: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_

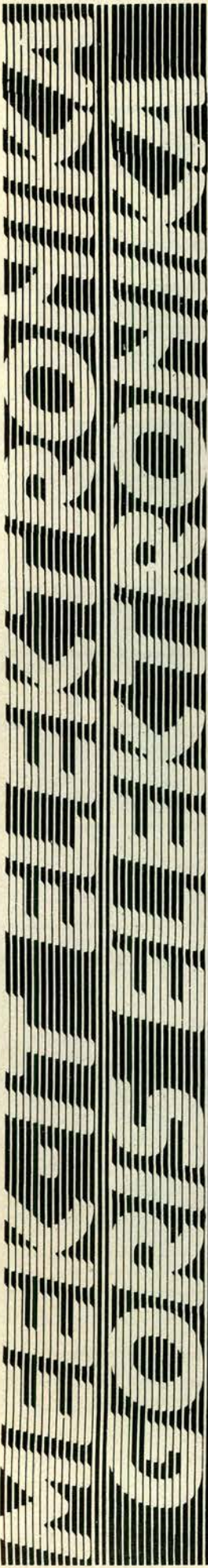
(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem). 7C3 · ER·EO



**Dirksen**  
opleidingen  
Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Telefoon (085) 544911

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk: BVO/SFO-129.448.



**ADVANCE A bezitters let op!**  
Ombouwsset om uw computer geschikt te maken voor diskdrives. Deze set bestaat uit een floppykaart + 3 Eproms + software. De prijs is **265,-**

U kunt ook een folder aanvragen!  
Bij deze set heeft u een zwaardere voeding nodig, deze leveren wij voor 175,-

**SINGLE BOARD MICRO COMPUTER MPU-1**  
Deze "single board microcomputer" is speciaal ontworpen voor die functies waar een groot computer systeem te duur voor is en waar een single chip microcomputer niet toereikend is. Als microcomputer is gekozen voor de populaire Z80, welke in verschillende snelheden (4, 6, 8 en 10 MHz) verkrijgbaar is. Naast de Mmos is er ook een Cmos versie verkrijgbaar, welke een zeer laag stroomverbruik garandeert. Verder is in deze schakeling een Z80-P10 opgenomen welke volledig vrij is voor de gebruiker en waarvan de 3 PE-bits ook gebuurdert voortaan zijn (400 mA drivers).

Op de print is ruimte voor 2 Eprom's van 8k x 8 of 16k x 8, welke geschakeld zijn als twee elkaar overlappende 16k velden. De Joggika, welke wordt-bijgeleverd, is voor de 8 en 10MHz versie uit de 74ALS of 74ALS serie en voor de 4 en 6MHz of 74HCT serie.

Print ex. onderdelen

**89,-**

**1.795,-**  
fraaije IBM-compatible computer XT compatibel met 12" monochroom scherm.

**PC-XT**  
GEHEVEN: 8088-2 (Turbo)  
8087 OPTIONEEL  
KLOKSLELHEID: 4,77 of 8 MHz om-schakelbaar via keyboard  
GEHEUGEN: 256Kb op board uitbreidbaar tot 640 Kb  
8Kb B10S op board uitbreidbaar tot 64Kb  
SLOTS: 8 waarvan 2 bezet  
DRIVES: 1-360Kb-DS-DD-40-tracks-5,25"  
Bekabeling aanwezig voor 3 extra drives.  
VOEDING: 135 Watt  
KEYBOARD: 84 toetsen at-look met indicatielamps voor caps.lock num.lock en power  
VIDEOADAPTER: high resolution monochrome graphics  
/PAR PRINTER: Hercules compatible resolutie 720 x 348 punten  
64Kb display buffer  
KAST: metaal beige/grijs  
MONITOR: Philips high resolution 920 x 350 punten monochroom 12" TTL input. Compleet met voedingskabel en videokabel.

**COMPUTER SCHAKELPRINT**  
Werk op iedere schakel-poort met 6 schakelfuncties (fx Relais 250V 10 Amp.)

**99,-**

**STUNT-STUNT**  
AT 6-10 MHz  
Inklusief "lenix bios"  
32 MB hardcard + paradise egakaart en 1.6 MB floppy-disk

Stunt aanbieding **6900,-**  
Let op: inclusief 20% BTW.

**MONITORS**  
**FLAT SCREEN TUBE DISPLAY SM-12SF39A7**  
12" monochrome monitor separate TTL signal input compatible with most personal and business computers.

- Display Character: 80 characters x 25 rows

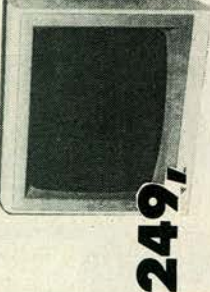
**349,-**



**DATA DISPLAY MONITOR SM-12SS39A7**  
12" green monitor separate TTL signal input compatible with IBM, PC, XT & AT

- Features
- Non-glare screen
- High resolution
- 80 or 40 character display

**499,-**



**DISKDRIVE**  
• 360 k geformateerd  
• 5 1/4 inch  
• IBM compatible  
• 2 x 40 tracks  
• direct drive

stunt 3 inch  
172 KB **345,-**  
shugartbus 149,-  
afbeelding ongeveer

**MODEM-RS 232 VERSIE**  
Voor diegenen die een modem willen bouwen waarbij het onderste uit de kan gehaald wordt bij de AM7910-modellen:

- (V21) originele 300 baud full duplex
- (V21) answer 300 baud full duplex
- (V23) 600 baud half duplex
- (V23) 1200 baud half duplex
- (V23) 75/1200 baud full duplex (Viditel)
- (Bell 103) originele 300 baud full duplex
- (Bell 103) answer 300 baud full duplex
- (Bell 202) 1200 baud half duplex
- auto answer/auto dial
- software-baudrate instelling

Compleet pakket bestaande uit doorge-metalliseerde printen, alle componenten, kastje met front en Nederlandse beschrijving.

**499,-**

**PROCESSORS**

V20 8 Mhz	22,95
V20 10 Mhz	49,90
V30 8 Mhz	33,95
V30 10 Mhz	59,50
6502	11,95
6503	36,95
6502A	14,95
6510	39,50
6512	39,50
6522	14,95
6526	23,50
6532	24,25
65C32 2 Mhz	22,95
65C32 2 Mhz	28,75
65C51 2 Mhz	25,00

Let op: In sommige gevallen geldt een levertijd van ± 2 weken.

**DIT is het!!**  
**COMPUTERSOLDEER 0,56 mm**  
multicore zo lang voorraad **9,50**

**NATUURLIJK HEBBEN WIJ EEN UITBREIDBARE PROGRAMMA UITBREIDINGSKAARTEN IN ONSS ASSORTIMENT**  
IBM is een geregistreerd handelsmerk van International Business Machines Corporation.  
MS-DOS is een geregistreerd handelsmerk van Microsoft Inc.

**DIVERSE UITBREIDINGEN**

Diskdrive 360 Kb slimline	345,-
Harddisk 20 Mb + controller	1500,-
Tape streamer 10 Mb	1495,-
Monochrome graphic adapter (hercules compatible)	225,-
Color graphic adapter + printer	199,-
I/O plus kaart 1x RS 232, printer, klok, game I/O	225,-
Eprom-programmer met 4 sockets en software	615,-
PC Muis, pc-mouse compatible	180,-
135 Watt power supply	250,-
Diverse toetsenborden vanaf EGA kaart	199,-
Harddisk floppydisk controller	790,-
Harddisk floppydisk controller	899,-

**STUNT**  
32 MB (geformateerd) Hardcard  
opgenomen vermogen: 11 Watt!!!!

**1990,-**

**MEETBAAR BETER...**  
Dynatek. Wij gaan ervan uit dat u geen wegwerp-meter wilt kopen. Uw nieuwe meter moet goed en degelijk gebouwd zijn. Hij zal onder de meest uiteenlopende omstandigheden betrouwbare resultaten moeten geven. Wij nemen gemakshalve ook aan dat u er lang plezier van zult hebben. Daarom geven wij u op onze digitale meters (Handykit en Dynatek) 2 jaar volledige garantie. Dat zegt alles over het materiaalgebruik en de degelijkheid. Onnodig te zeggen dat alle meters volledig beveiligd en veilig zijn (vlg. VDE 0411).



**149,-**  
Handykit en Dynatek zijn in gebruik bij talloze ondernemingsdiensten, ziekenhuizen en scholen. Bewezen kwaliteit dus. Afgebeeld: Model 775, autoranging, 10 Amp. ~ / -, doorgangsbeeper en verrektoets.

**MICRO BUZZER**  
Citizen Micro Buzzer met ingebouwde oscillator.  
Afmetingen 12 mm x 7 mm hoogte  
Geluidsdruk groter dan 80 dB (10 cm)  
Voeding 5V/25 mA



**6,80**  
10 stuks 59,-



**VOEDING 14,50**  
Prim.: 220 Volt  
sec.: A = 5 Volt  
      B = 10,2 Volt  
Speciaal voor inbouw. Teletext decoders

**SUPERIOR ELECTRIC**  
type: M061-FD-6120  
200 stappen  
5 Volt - 1 Amp.

**199,-**  
Alles nieuw.

**UNIVERSEELMETER MET CONDENSATOR-MEETBEREIK:**  
Goed gereedschap is het halve werk, voor een zeer interessante prijs!  
Dit was het uitgangspunt bij de ontwikkeling van het C.I.E. model 5325, dat recentelijk op de markt is gekomen. Deze in korte tijd geworden bestseller, dankt zijn succes aan de vele functies met daar tegenover een interessante prijs.  
Zo beschikt deze meter over o.a. de volgende specificaties en bereiken:

- 5325
- Basisnauwkeurigheid 0,5%
- 5x DC V van 0,2V tot 1000V
- 5x AC V van 0,2V tot 750V
- 5x DC A van 200 micro A tot 10A
- 5x AC A van 200 micro A tot 10A
- 6x R van 200 Ohm tot 20 MOhm
- 1x Doorbeltest
- 1x Transistortest (hFE).

**En uitlek in de prijsklasse: condensator-test in 5 bereik 20 micro-F.**  
Al deze specificaties en nauwkeurigheden voor slechts

**149,-**

- 5335
- diode test
- batterij test
- transistor test
- R tot 200M Ohm
- DC stroom 200 uA-10A
- AC stroom 200 uA-10A

Super voordeel prijs

**129,-**

**L.F. VERSTERKER**  
met TBA 820 M voedingsspanning 3-16 volt uitgangsvermogen: 2 watt max.

met volume-regeling  
**MONO** | 4,95  
**STEREO** | 9,90

idem ongeveer gelijke stappenmotor + stuurprint, echter gebruikt

**139,-**

**Kompleet met stuurprint Stunt**  
10 sets 1290,-  
100 sets 11900,-

**Model 9020 Oscilloscope**

- 20 MHz, Dual Trace
- Delayed Sweep
- Component Tester
- Variable Hold-off
- Beam Finder

**SPECIFICATIONS**  
Vertical Deflection Bandwidth DC to 20MHz (-3dB)  
Calib. Deflection Factor 10 steps.  
5mV/div to 5/div, 1-2-5 sequence  
Accuracy ± 3% (10° C to 35° C)  
Variable Control 5:1; max clockwise increases sensitivity five times to 1mV/div, 10MHz (-3dB) approx. 5% error  
Input Max. Voltage 400V (DC + pos peak AC); 500V p-p AC at 1 KHz or less  
Operating Modes Ch1, CH2, CH1 & CH2, Alternate CHOPPED (Approx. 500KHz)  
Trigger Level Variable (control, level) indicated by LED  
**Sweep Delay**  
Ranges 10, 1, 0, 1ms; 10, 1, 0, 1us  
Mode Normal, Search, Delay  
Multiplier 10 turn variable (X1 to X10)



incl. BTW  
**1490,-**

**ULTRASONIC BEWEGINGS-MELDER** inclusief sensoren. De uitgang is voorzien van een relais.

**79,50**  
10 stuks 25,-  
**CASSETTERECORDER MICROFOON**

**SUPERSTUNT PHILIPS L.E.D.** 5 mm rood  
éénmalige stuintaanbieding

**0,30**  
10 stuks 2,50  
100 stuks 16,90  
1.000 stuks 169,-  
10.000 stuks 1.590,-  
grotere hoeveelheden op aanvraag

Zojuist binnengekomen:  
**HELDERE "PHILIPS" SUPERLED** 5 mm zeer hoge lichtopbrengst, rood of groen

**1,-**  
10 stuks 7,50  
100 stuks 70,-  
1.000 stuks 600,-

**STEREO "DOLBY" OPNAME-WEERGEAVE VERSTERKER**  
(incl. stereo opname + wiskop met aansluitgegevens)

**BOUWPAKKETTEN**

**FREQUENTIE COUNTER**  
+ klok  
— 5 digits  
Meet tot 250 MHz!!!  
Bouwpakket

**99,-**

**KLOK • FREQUENTIETELLER • VOEDING EN GENERATOR VOOR ZELFBOUW**  
Meetafstand blijft voor velen een droomwens vanwege de hoge aanschaffingsprijs. Wie niet te beroerd is om wat onderdeeltjes in een printje te steken, die vast te solderen en de zaak in een kasje te zetten, kan zelf tegen niet al te veel kosten een heel handig meetinstrument bouwen.  
Idem gebouwd 169,50  
voeding bouwpakket 49,50

professionele "telefoon" high Com  
**ruisonderdrukker** met gescheiden ingangen voor Tape en Tuner

**699,-**  
= met test cassette = Slechts enkele stuks

een overlevingskans voor gevoelige IC's  
**MOS SCHUIM** 250x400x5 mm

**STEREO EIND-VERSTERKER**  
2 x 100 Watt.

**TECHNISCHE GEVEGENS:**  
Uitgangsvermogen: 100 W (RI = 40 Ohm, K = 0,1%)  
Kontinu sinusvermogen: 70 W (RI = 80 Ohm, K = 0,1%)  
Vermogensbandbr.: 10 Hz.. 20 Hz bij 120 W  
Frequentiebreik: 10 Hz.. 100 KHz (-3 dB)  
Vervorming: 0,1% bij 20 Hz.. 20 KHz (100 W) Intermodul., vervorm.  
0,28%, gemeten met 40 Hz en 10 KHz. amplitudeverh. 4 : 1  
Signaal/ruisverh.: 70 dB  
Ingang gevoeligheid: 0,775 V voor max. uitsturing  
Ingangsimpedantie: 100 KOhm  
Uitgangsimpedantie: 0,052 ohm (bij 1 KHz)  
Dempingsfactor: ca. 75

**129,50**

Freq bereik 250 MHz  
5 digits  
Bouwpakket

**UNIVERSELE STAC TIMER**  
4 vrij te programmeren uitgangen. Voeding 220 Volt met duidelijke rood oplichtende displays.  
De prijs voor deze gebouwde en geteste module is

**199,-**

**C.G.E. AFSTANDSBEDIENING**  
Luxe uitvoering

**89,50**  
**AFSTANDSBEDIENING**  
Telecommande TC 4

Min. afsluimped.: 4 Ohm  
Voedingsspanning: 80 V symmetrisch (+ 40 V-0-40V)  
Stroomopname: 2,25 A max. bij RI = 4 Ohm  
Ruststroom eindtr.: 50 mA

**NIEUW**  
**249,-**

Komplete set inclusief ringkerntrafo

Bouwpakket exclusief koellichtaam.

**NIEUW: REGELBARE UNIVERSELE VOEDING**  
2 tot 35 Volt 15 Watt  
• A.C. in 27-30 Volt bouwpakket

**23,95**

**UNIVERSELE STAC TIMER**  
4 vrij te programmeren uitgangen. Voeding 220 Volt met duidelijke rood oplichtende displays.  
De prijs voor deze gebouwde en geteste module is

**199,-**

**UNIVERSEEL TIMER**  
instelbaar van 1 sec. tot  
max. 15 uur.

**34,50**

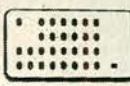
**4 WATT VERSTERKER**

**14,50**

Ook voor dit  
versterkertje is gebruik  
gemaakt van een IC (ICA 830). De beno-  
digde voedingsspanning ligt tussen de  
6 en 16 Volt.

**TELETEKST DECODER**

Met voeding en  
atstandsbredingskastje



**317,50**

Komplete set  
(inbouw)  
met alle schema's

**AFSTANDBEDIENING**  
nieuw in doos

**14,95**

of TELEFUNKEN video  
voor J.V.C.

**IBM PRINTER KABEL**

36-polige Centronics stekker met af-  
scherming naar 25-polige D-connector

Idem: 25 male + female  
Centronic + centronic

10 up 15,45  
100 up 14,95

**17,25**

**LFINGANGSKEUZE  
SCHAKELAAR**  
nieuw

**19,50**

High Com module  
(met schema)

**17,95**

**149,-**

**MONITORS**

Een professionele monitor met een band-  
breedte van 25 MHz en een video input  
75 ohm.

Schermtkleur: GROEN (39)  
12" diagonaal  
19.5 V/1A  
Voeding:  
Sturing:

1.0-2.0 V p-p  
Compositie video  
Video: Postief  
Sync: Negatief  
Impedantie: Omschakelbaar voor 75  
ohm of hoge impedantie.

**SHADOW - BUTTONS -  
MINIATUUR**  
1x maak zwart steek 5 mm a  
100 stuks **159,-**  
aantallen? Vraag prijs

**STEREO "HIGH COM" RUIS-  
ONDERDRUKKER** module, dit zijn  
retouren van een bekende Westduitse  
fabrikant dus zelf nazien

**29,50**

**STEREO** **6,95**  
**MONO** **3,95**  
**WISKOP** **1,-**

Meer dan 10.000 stuks op voorraad.  
Prijzen voor grote aantallen op aanvraag.

**L.C.D. transistor H.F.E.  
meter**

**49,50**

**UV BELICHTINGSSET**  
2 x 15 Watt  
Compleet set voor het maken van een  
belichtingspak om zelf op fotogevoelig  
materiaal printen te maken.  
Alle materialen, als voertjes, buizen, voor-  
schakelapparaten en starters.  
Met duidelijk schema.

**39,50**

Idem 2 x 8 Watt **49,50**  
Idem 2 x 20 Watt **49,50**

**ELEKTUUR  
BOUWPAKKETTEN**

Prescaler

**99,-**

**UP-FREK WENTIETELLER**  
85013-T  
Beschreven in Elektuur januari 1985.  
Kompleet bouwpakket met 3 printen, alle  
elektronische onderdelen, knop en me-  
chanisch spul, inkl. kastje en frontplaat,  
excl. de prescaler. **549,-**

**PULSGENERATOR 84037-T**  
Beschreven in Elektuur april 1984, kom-  
pleet bouwpakket met dubbel, print, alle  
elektronische onderdelen knoppen en  
mechanisch spul, inkl. kastje en front-  
plaat **269,-**

**TELEFOONCENTRALE 85110**  
Elektuur Dec. 85

**199,-**

**FUNKTIEGENERATOR 84111-T**  
Beschreven in Elektuur december 1984,  
kompleet bouwpakket met dubbel,  
print, alle elektronische onderdelen,  
knoppen en mechanisch spul, inkl. kastje  
en frontplaat **245,-**

**CAPACITEITSMETER 84012-T**  
Beschreven in Elektuur februari 1984,  
kompleet bouwpakket met printen, alle  
elektronische onderdelen, knoppen en  
mechanisch spul, inkl. kastje en front-  
plaat **229,-**

**SWEEPGENERATOR 85103 T**  
Elektuur Nov. 85  
Kompleet bouwpakket  
inclusief Front en Kast **179,-**

**DUBBELE GESTAB. VOEDING**  
86018-T.  
beschreven in Elektuur maart 1986  
kompleet pakket inkl. dig. uitlezing  
spec. ringkerntrafo, koelplaat, Vero kast  
en front.  
Veel power uit een klein kastje **479,-**

**DIGITALE  
THERMOMETER**  
LED **79,50**  
LCD ... 89,50

Deze 3 1/2-digite thermo  
meter die geschikt  
is voor temperaturen tussen 0 en 100  
graden (alleen de sensor) is leverbaar  
met een LCD of LED display. Voor de  
uitvoering met LED display is een aparte  
voeding nodig, de LCD versie kan onge-  
veer 100 uur op een 9 Volt batterijje

dit is echt goedkoop!!  
**VARTA  
9 VOLT NICAD**

**22,50**

de Saft Industrie  
nicads tegen hobby  
prijzen. met maten en  
prijzen op aanvraag.

**ASCII KEYBOARD**  
Met professionele allure  
Eigenschappen in tref kort:  
— apart hexadecimaal toetsenbord  
— vijf vrij programmerbare  
functietoetsen  
— volledige ASCII  
— auto-repeat, shift-lock,  
capital-lock  
— echte ergonomisch verantwoorde  
FUTUBA toetsen

**TESTBEELD GENERATOR**  
8 patronen  
in video en audio uit  
— HF uit  
— voedings  
spanning  
5 Volt  
bouwpakket  
NIEUW!  
van printje  
Met het FERRANTI IC ZN 234E

**159,-**

**RINGKERN TRAF0**  
prim. 220 V  
sec. 2x45 V 4.3 Amp  
1x18 V 0.5 Amp  
ingegoten gewicht

**79,50**

**PHILIPS**  
Goede wijn behoeft geen krans...  
De bekende 12202 P8 breedband luid-  
sprekers.  
120 W muziekvermogen.

**99,-**

**EEN DIJK VAN  
EEN SPEAKER.**

**MINIATUUR MICROFOON VOOR-  
VERSTERKER**  
doorsnede ± 20 mm. Voeding van 6 tot  
66 Volt

**4,95**

10 stuks **39,50**  
100 stuks **295,-**  
1000 stuks **1950,-**

**PROFESSIELE AANSLUIT-  
SNOEREN**  
• A.V. kabel 6 polig 270°  
• 10 polige camera verlengkabel 10  
meter

**7,95**

**59,-**

**ASSII KEYBOARD**  
Met professionele allure  
Eigenschappen in tref kort:  
— apart hexadecimaal toetsenbord  
— vijf vrij programmerbare  
functietoetsen  
— volledige ASCII  
— auto-repeat, shift-lock,  
capital-lock  
— echte ergonomisch verantwoorde  
FUTUBA toetsen

**199,-**

**3 KANAALS LICHTORGEL**  
maximaal 3 x 1000 Watt  
met ingebouwde electret microfoon en  
voorversterker, dus geen lastige ver-  
bindingsdraden met uw versterker of  
luidspreker.

**59,-**

**HALOGEEN LAMPEN EN VOETEN**  
6 Volt 10 Watt 19,75  
6 Volt 20 Watt 19,75  
12 Volt 20 Watt 19,25  
12 Volt 50 Watt 20,50  
12 Volt 100 Watt 22,25  
12 Volt 150 Watt 22,25  
24 Volt 100 Watt 26,50  
24 Volt 150 Watt 22,25  
24 Volt 250 Watt 29,00  
Met reflector!  
6 Volt 10 Watt 30,25  
12 Volt 20 Watt 30,25

**37,95**

**SEALED BEAM  
PAR 6 V 30 W**

Let op! Voor iedere T.V. geschikt.  
**PSEUDO STEREO DECODER** met  
stereo eindversterker

**19,90**

— met schema —

**ASSORTIMENT DOOS MET 100  
ZEKERINGEN!!**  
type A 5x20 snel 10 waardes **25,00**  
type B 5x20 traag 10 waardes **29,50**  
type C 6x30 snel 9 waardes **25,00**  
type D 6x30 traag 8 waardes **29,50**

**EINDVERSTERKER**  
12-19 Volt  
10-16 Watt  
**14,50**  
10 stuks 125,-

**I.R. AFSTANDBEDIENING**  
Bestaande uit:  
• I.R. ontvanger  
• Decoder i.c. U 336  
• Kristal  
**99,-**  
met schema (tex. relais)  
uit te breiden tot 32 kanalen

**FREQUENTIE  
VOORZET**  
O.a. te gebruiken bij  
onze 250 MHz teller  
NU L.F. meten vanaf  
1 Hz voor

**39,90**

**"BERGER STAPPENMOTOR"**  
— 2 fasen  
Type R.D.M. 253/50  
200 Stappen  
afm. 43 x 43 x 32 mm  
AS 5 x 15 mm

**39,90**

**LOW PASS FILTER**  
ook te gebruiken als inbouwkastje  
2 x chassidelen 239

10 stuks **79,50**

**9,90**

**McKENZIE PROFESSIONELE SPEAKER**

12" 8 Ohm 85 Watt type 1285 GP  
Freq. 40-8000 Hz

**159,-**

idem met freq. bereik 40-15 khz 165,-

15" 8 Ohm 150 Watt type C 15  
Freq. 30-4000 Hz

**365,-**

15" 8 Ohm 200 Watt type C 15200  
Freq. 30-4000 Hz

**399,-**

18" 8 Ohm 200 Watt type 18 BRPA  
Freq. 40-4000 Hz

**450,-**

**PHILIPS SPEAKERS**

<b>TWEETERS</b>	24,95
AD 0163 T8	21,50
AD 0141 T8	17,95
AD 01630 T8	141,50
AD 021600 RT8	
<b>SQUATERS</b>	79,90
AD 02160-8	47,50
AD 02111-4	
<b>BAS</b>	
50 W AD 80602-8	29,90
50 W AD 80652-8	44,50
80 W AD 12202-8	149,-
<b>BREEDBAND</b>	
30 Watt AD 9710-8	79,50
25 Watt AD 80800-4-8	24,95
120 Watt AD 12202 P8	99,-

**GOODMAN LUIDSPREKER**

4 Ohm - 30 Watt  
diameter ± 200 mm  
Wardt ook gebruikt in Denton boxen

**99,-**

**GOODMAN LUIDSPREKER**

4 Ohm - 30 Watt  
diameter ± 200 mm  
o.a. voor Denton boxen

**79,-**

**LUIDSPREKER EN TV-STEUNEN**

Voor montage aan de muur of plafond model type 020 draagkracht 20 kg

**99,-**

**STEREO MENGPAANELEN**

SM 1000	
MPX 2801	110,-
MPX 7500	299,-
Turbo 85	149,50
SM 1000	69,95
MR 45 AT	235,-
Echokamer	215,-
MX 7700	355,-
Vvancho 765	525,-

**GRAPHIC EQUALIZER** 10 kanalen met Led bar display

**199,-**

**PICK UP ELEMENTEN UIT DE TOPKLASSE!!**

Pickering XV15-400E	89,00
Pickering XV15-625E	135,00
Pickering VE15H2	57,50
Pickering XSV3000	255,00
Pickering XSV4000	299,00
Pickering XSV5000	375,00
Pickering V15-AME-2	49,50
Pickering XEV3001	175,00
Golding 950	29,50
ADC TRX-2 oude prijs 699,00 - nu	199,00

**DISCO ELEMENTEN!!!**

Back tracking

Nagaoka 5119E	2-5 gram	45,00
Pickering 150 DJ		89,75
Pickering 625 DJ		159,50
Stanton 500 AL met fluor tip		89,00

**LENCO DRAAITAFELS**

LENCO L43 inbouw disco uitv.	169,-
LENCO L435 disco draaitafel	249,-
LENCO L450 HIFI draaitafel	398,-
(in HIFI bladen als beste getest)	
LENCO L75/200 inbouw disco uitv.	598,-
(zie foto geheel verouderde uitv.)	
LENCO L600 pro disco tafel	895,-
(uitgevoerd met 3 spec. motoren)	

**MKT FOLIE KONDENSATOREN**

250 V belastbaar tot 800 Watt

Werte:	3,3 µF	22 µF
±5%	4,7 µF	33 µF
Toleranz	6,8 µF	47 µF
	1,0 µF	68 µF
	1,5 µF	10 µF
	2,2 µF	15 µF

**MKT SIEMENS KONDENSATOR**

1 of 250 Volt

100 stuks	40,-
250 stuks	69,-

**VERLIESARME BIPOLAIRE ELKO'S**

Werte:	3,3 µF	22 µF
±10%	4,7 µF	33 µF
Toleranz	6,8 µF	47 µF
	1,0 µF	68 µF
	1,5 µF	82 µF
	2,2 µF	100 µF

**LUIDSPREKER SPOELEN**

van 0,1 mH tot 10 mH

**AKTIEVE ANTENNE**

stunt

**99,-**

**PANASONIC T.V. TUNER + TIMER**

(Type NV-V10-E)

H.F. en Audio + Video uit 14 dagen - 4 programma's Timer

Maak van uw monitor een volwaardige T.V. ontvanger

**499,-**

Nieuw van prijzonticent

**FM MINI RADIO**

met philips TDA 7000

freq. bereik 87-104 MHz

voedingsspanning 7-18 Volt

bouwsset

**19,90**

**J-BS 101**

Video M.F. met T.B.A. 120 geluidsdektie (nazien) met schema

**29,90**

**MODULES**

meer dan 15000 stuks in voorraad

**A: MINI MODULATOR**

U.H.F. uit omschakelbaar kanaal 34-46 voeding 12 Volt

**29,90**

**B: ASTEC MODULATOR**

kanaal 34-46 regelbaar voeding 5 Volt Stuntprijs

**29,90**

**C: PHILIPS MODULATOR**

voeding 12 Volt afstembaar over de gehele U.H.F.-band, met ingebouwde mixer. Vraag niet hoe het kan

**29,90**

**E: MIXER**

2x H.F. in en 2x uit voeding 12 Volt met aansluitschema

**29,90**

**F: KOMBY TUNER V.H.F.**

+ U.H.F. met schema

**19,90**

**H: KOMBY TUNER**

met ingebouwde SH 120 Hybride versterker. Deze stuurt een P.L.L. schakeling. Erg mooi dus

**39,50**

**K: BS 104**

Video M.F. (nazien) met schema

**19,90**

**T.V. GESCHAKELDE VOEDING**

**25,-**

**MINI T.V. TUNER**

Nieuw in doos Type AT 349.354 - BS406

U.H.F. 19,90  
V.H.F. 19,90

Set

**29,90**

**SUPERPRINT**

Van een digitale bloeddrukmeter?? Bloed-suikerspiegelmeeter?? Wie weet! In ieder geval een koopje voor dit geld! Bevat naast een 4 digit LCD display en 10 voudige dip switch ook 50 IC's waaronder Displaydriver, 2x ICL 7612, 4x ICL 7631, CDP-1802 microprocessor, CDP-1851 OE I/O port, CDP-1853 N bit decoder, 5x 4001, 1x 4007, 1x 4011, 1x 4012, 4x 4013, 1x 4023, 2x 4066, 2x 4093, 4x 4049, 1x 4073, 5x 4076, 1x 40138, 1x 40174, 2x 4503, 2x 6514-5 Ram, xtal MHz enz. enz.

Set van twee bij elkaar horende printen slechts:

**14,50**

**STEREO F.M. TUNER**

Nieuw (met schema) idem A.M. 19,90

**29,90**

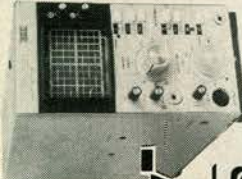
**SET - A.M. + F.M.**

**39,-**

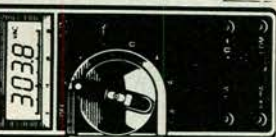
**MEET  
INSTRUMENTEN**

**Oscilloscoop Ct-94**

bandbreedte 10 Mhz  
gevoeligheid 10 m.v.  
Bruikbaarheidsformaat 40 x 60 mm  
afm. 300 x 190  
x 100 mm  
gewicht 3 kg



**398,-**



**Fluke 77**

Analog/digital display  
Volts, ohms, 10A, mA, diode test.  
Audible continuity  
"Touch Hold" function  
Autorange/range hold  
0,3% basic dc accuracy 2000+ hour battery life 3-year warranty.  
Multipurpose holster

**570,-**

De Fluke 70 serie geeft u een combinatie van mogelijkheden, die in geen andere multimeter verkrijgbaar zijn. Het gebruik is eenvoudig. De functies kies U met een enkele schakelaar. Zeer snelle, automatische meetbereik instelling, stelt onmiddellijk het juiste bereik in. De levensduur van de batterij is een onovertroffen meer dan 2000 uur. Dit alles voor een ongehoorlijk, bijna onweerstaanbaar lage prijs en een garantie van maar liefst **3 jaar**.  
Fluke multimeters een "must" voor Hobbyist en Professional...

**Fluke 75**

Analog/digital display  
Volts, ohms, 10A, mA, diode test.  
Audible continuity  
Autorange/range hold  
0,5% basic dc accuracy 2000+ hour battery life 3-year warranty.



**420,-**

**Fluke 73**

Analog/digital display  
Volts, ohms, 10A, diode test.  
Autorange  
0,7% basic dc accuracy 2000+ hour battery life 3-year warranty

**295,-**

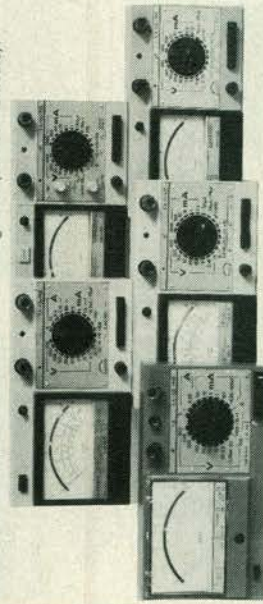
folders en grjzen op aanvraag.  
Meek It + Grjzen ook voor bedrijven en instellingen — kondities op aanvraag.  
Wij leveren alle Fluke produkten.

**MULTIMETERS**

Ondergeleijke meters exclusief bij Meek It en Goris elektronica

- U 4317 148,30 in metalen koffer
- U 4323 49,50 in metalen koffer
- U 4340 247,70 in metalen koffer
- U 4342 153,40 in metalen koffer
- U 4352 178,- in metalen koffer
- U 4353 168,60 in metalen koffer
- U 4354 196,30 in kunstleideren tas

Let op! Meeste types in stevige metalen draagkoffer (service monteurs)?



**SPECIFICATIONS U 4342**

Measurement ranges (finite values of measurement ranges):  
d. c. voltage ..... 1; 5; 10; 50; 250; 1000  
a. c. voltage ..... 1 V; 5 V; 10 V; 50; 250; 1000 V  
d. c. resistance ..... 0,3; 5,0 k $\Omega$ ; 50,0 k $\Omega$ ; 500,0 k $\Omega$ ; 5000,0 k $\Omega$ ;  
d. c. intensity ..... 0,05; 0,025; 1; 5; 25; 100; 500; 2500 mA  
a. c. intensity ..... 0,025; 1; 5; 25; 100; 500; 2500 mA

**SPECIFICATIONS U 4352**

Measurement ranges (finite values of measurement ranges):  
d. c. voltage ..... 0,075; 0,75; 3; 6; 15; 30; 60; 150; 300; 600 V  
a. c. voltage ..... 0,75 V; 3 V; 15; 30; 60; 150; 300; 600 V  
d. c. resistance ..... 3 k $\Omega$ ; 30 k $\Omega$ ; 300 k $\Omega$ ; 3000 k $\Omega$ ; 30000 k $\Omega$ ;  
Electrical capacitance ..... 0,1  $\mu$ F  
Relative transmission level ..... -10; -12 dB  
d. c. intensity ..... 0,012; 0,12; 0,6; 3; 15; 60; 300; 1500 mA  
a. c. intensity ..... 0,12; 0,6; 3; 15; 60; 300; 1500 mA

**SPECIFICATIONS U 4353**

Measurement ranges (finite values of measurement ranges):  
d. c. voltage ..... 0,75; 0,3; 1,5 V; 6; 30; 60; 150; 300; 600; 900 V  
a. c. voltage ..... 0,3; 1,5; 6; 30; 60; 150; 300; 600; 900 V  
d. c. resistance ..... 0,2 k $\Omega$ ; 3 k $\Omega$ ; 30 k $\Omega$ ; 300 k $\Omega$ ;  
d. c. intensity ..... 0,3 mA; 1,5 mA; 6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000 mA

**STEREOSCOPIE BINOCULAR MICROSCOPE**

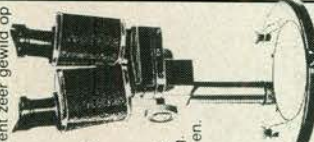
De BM 51,2 binoculaire microscoop is ontworpen voor een reële ruimtelijke z.g. driedimensionale waarneming. De zeer ruime werkatand van 140 mm met een gezichtsveld van 25 mm  $\varnothing$  gecombineerd met de praktische vergrotingsfactor van 8,75 of 20x maakt deze microscoop geschikt voor allerlei toepassingen.

De gunstige prijs en de praktische uitvoering, maken dit instrument zeer gewild op velerlei gebied.

**330,-**

**Technische specificaties:**

- Dubbelzijdige bediening
- 3 stuks preparaatklemmen
- 2 stuks oculairklemmen
- Gezichtsveld 25 mm  $\varnothing$  bij 8,75 $\times$
- Gezichtsveld 10 mm  $\varnothing$  bij 20 $\times$
- Werkatand 140 mm
- Scherpstelling d.m.v. lensmechanisme
- Vergrotingsfactor standaard 8,75 $\times$
- Vergrotingsfactor in spec. uitvoering 20 $\times$
- Pupilatand instelbaar van 50 tot 80 mm
- Afmetingen 160 x 300 mm
- Gewicht 3,5 kg.
- = in luxe houten kist =



**WRIJFSYMBOLLEN**

**3,90**

100 stuks 35,-  
100 stuks 325,-

**CASIO SK-1 DIGITAAL SAMPLER KEYBOARD**

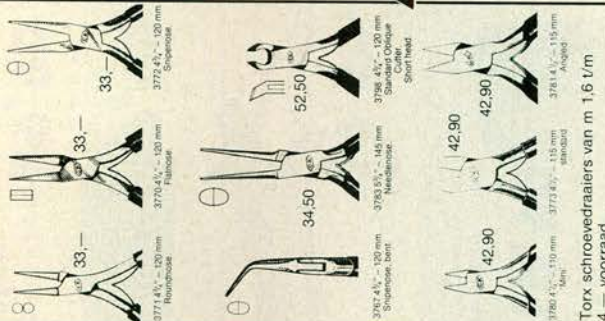
Met de ingebouwde of externe mikrofoon kunt u elk geluid onderbrengen in het keyboard dankzij de digitale opslagmogelijkheid! Van blafende hond tot signaal van plaat of instrument (Sample-tijd 1,4 s). Te verwerken tot loops of synthesizerfuncties. Tot max. 8 geluiden voorgeprogrammeerd waarvan 5 samplings (o.a. piano, meselijke stem, synth. drum). 11 Auto-rhythmes, geheugen tot 400 stappen, tot 4 toetsen polyfonie, vibrato en portamento, one key play, 32 toetsen, harmonische synthesizer, etc. De gelyksoortige synthesizer en variaties zijn onbeperkt! Werkt op batterij (meegedeleverd) of adapter zie (E). Met instructieboek, 1 jaar garantie.

**399,-**



**FINE TOOLS C.K. ELECTRONIC INDUSTRIES**

Kwaliteit



**ORCAD SCHEMATIC DESIGN**

Het wachten is op een sophisticated schema-tekenpakket is nu voorbij. OrCad biedt gelijkwaardige of betere performance dan de vele malen duurdere pakketten. OrCad draait op een IBM XT/AT (of compatible) met 256 K RAM, een graphic board en een MOUSE. Vraag een demo-disk aan om te ervaren hoe uw produktiviteit en kwaliteit belangrijk kunnen toenemen.

- Bibliotheek met ruim 2700 symbolen
- Auto-panning, 5 "zoom" levels
- Roteren en spiegelen; De Morgen equivalenten
- Ongelimiteerde hiërarchische structuur
- Netlist output voor PCB-design; componentenlijst
- Design check, o.a. op aangesloten pinnen
- Rubber banding; tag & drag moving, tap en repeat
- Uitvoering manual (incl. tutorial in ringband)
- Support voor vrijwel alle graphics boards, monochrome en kleur, 'mouses', printers en plotters

**Prijddoorbraak: 1795,-**

excl. BTW  
GRATIS DEMODISK  
(voor bedrijven en instellingen)

**Krallier**  
**STEREO EIND-VERSTERKER**

= 2x 30 Watt =  
Nieuw in doos  
Slechts 200 stuks  
op = op  
**39,50**



**POSTORDERS**

**070 600357**

**PARTIKULIER**

- per brief met ingesloten eurocheque of giro betaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6,-
- Geen minimum bedrag
- Vooruitbetaling op onze postgirorekening 4354087 t.n.v. Meek-It Electronica Den Haag. Verzendkosten f 6,- geen minimum bedrag.
- telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10,-
- Minimum orderbedrag f 100,-

**BEDRIJVEN**

Condities op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

**BELGIË**

alleen vooruitbetaling. Verzendkosten f 25,-. Betaling per internationale postwissel (postkantoor).

**VERKOOP DEN HAAG**

Meek It electronica  
Paviljoensgracht 35  
2512 BL Den Haag  
Tel. 070-600357  
Telex 31382

**INKOOP RESTPARTIJEN**

Donderdagavond-koopavond  
Telex 31382

**VERKOOP DELFT**

GORIS Electronica  
Binnenwatersloot 18a  
2611 BK Delft  
Tel. 015 - 130489  
Vrijdagavond - koopavond

Meek it heeft lang genoeg in de hoek gestaan.

#### VOOR ALLE ZELFBOUWERS

Splinternieuwe m.f. deel uit productie van westeuropese T.V.-fabrikant.  
Ongeveer gelijk aan BS 106.  
Met verstembare A.M. geluidsdetectie met aansluitschema.  
Nieuw in door, inklusief V.H.F. + U.H.F. Tuner



**T.V. ZOOMLENS**  
J 6 x 12-75 mm 1:1,4



**249,50**

#### COMPONENTEN

##### SUPERTRIAC (gedemonteerd, echter nieuw)

Type RCA - W 1634  
400 Volt 50 Amp  
10 stuks 75,-  
100 stuks 595,-

**9,90**

##### SOLID STATE RELAIS

Eigenschappen:  
Behuizing TO-220  
(4 aansl.)  
Uitgang max. 600V/8A  
Ingang max. 50mA  
stuurstroom.  
Isolatie uit/m. 2kV/AC.

**14,95**

##### STUNT PHILIPS

BLY 87

BLY 88

**29,90**

##### STEREO TV DECODER

Automatische omschakeling: mono - stereo - tweetoon. Eenvoudig in te bouwen, aansluiten op m.f. van uw TV, voeding verbinden. Klaar!  
Laagfrequent uit: dus zo op uw geluidsinstallatie aan te sluiten.

**89,50**

Samen met uw buurman kopen?

2 stuks 150,-  
10 stuks 750,-  
100 stuks 6950,-



##### HSP UNIT "splinternieuwe"

HSP trilo BU 208 enz. met cascade  
10 stuks 175,-  
20 stuks 300,-  
100 stuks 1390,-

##### MET NETSPANNINGSSTABILISATOR VAN MCB-REGUVOLT®

**495,-**

##### Type 1

De Reguvolt type 1 is een netspanningsstabilisator met een extra stabilisatiewikkeling. Het resultaat is een stabilisatie binnen 1%. De demping van piekstoringen bedraagt hierbij toch nog 30 dB.

ingangsspanning 220 V ± 15% 50 Hz  
uitgangsspanning 220 V tot ± 1%  
stabilisatie harmonische vervorming tot 3%  
demping storingspieken 30 dB  
hersteltijd 30 msec  
overbrugging ingangsspanningsonderbreking max. 20 msec  
omgevingstemperatuur -10 tot +40°C  
stroombeperking 2 x I<sub>nom.</sub>  
• stabilisatie tot ± 1%

##### SAFT PENLITE NICAD 0,5 AH

**4,95**



##### PFT 150 PRESCALER tot 150 Mhz. print-joent

**19,90**

**429,50**



aansluiting: parallel centronics  
type AB 6010 64 k 1 uitgang 429,50  
AB 6020 64 k 2 uitgang 599,-  
AB 6030 256 k 1 uitgang 695,-  
AB 6040 256 k 2 uitgangen 798,-

Data switch voor diverse aansluitingen

Type	Aantal uitgangen	105,-	145,-	125,-	155,-	175,-	210,-	155,-	210,-	165,-	199,-	115,-	155,-
AB-7030	2												
AB-7040	4												
AB-7050	2												
AB-7060	4												
AB-7090	2												
AB-7100	4												
AB-7110	2												
AB-7120	4												
AB-7150	2												
AB-7160	4												
AB-7170	2												
AB-7180	4												

# elektuur-boekenoverzicht

Omschrijving	prijs
273 Schakelingen	f 22,50 Bfrs. 450,00
Junior 1	f 28,00 Bfrs. 560,00
Junior 2	f 30,50 Bfrs. 610,00
Junior 3	f 30,50 Bfrs. 610,00
Junior 4	f 30,50 Bfrs. 610,00
Elektronica treffers	f 24,50 Bfrs. 490,00
300 Schakelingen	f 29,00 Bfrs. 580,00
SC/MP 1	f 28,00 Bfrs. 560,00
SC/MP 2	f 28,00 Bfrs. 560,00
Formant boek 1 + demo cassette	f 37,50 Bfrs. 750,00
Formant boek 2	f 32,50 Bfrs. 650,00
Resi & Transi 1 + Print	f 29,50 Bfrs. 590,00
Data sheet boek	f 41,00 Bfrs. 820,00
33 Spelletjes	f 22,50 Bfrs. 450,00
Hardware boek	f 33,50 Bfrs. 670,00
301 Schakelingen	f 35,00 Bfrs. 700,00
Resi & Transi 2	f 17,50 Bfrs. 350,00
Elektronica voor de amateurfotograaf	f 20,25 Bfrs. 405,00
Huis-, tuin- en keukenelektronica	f 20,25 Bfrs. 405,00
Elektronica voor hobby-lab	f 20,25 Bfrs. 405,00
Auto-, motor- en fietselektronica	f 20,25 Bfrs. 405,00
Elektronica - echt niet moeilijk	f 20,25 Bfrs. 405,00
Programma's voor de Acorn Atomal	f 29,50 Bfrs. 590,00
302 Schakelingen	f 38,50 Bfrs. 770,00
Het elektronica bouwboek	f 29,50 Bfrs. 590,00
Digi-taal	f 22,50 Bfrs. 450,00
6502-boek	f 24,50 Bfrs. 490,00
68000 deel 1	f 42,50 Bfrs. 850,00
68000 deel 2	f 46,50 Bfrs. 930,00
Zendamateurs en computers	f 34,50 Bfrs. 690,00
Data-sheet boek 2	f 41,00 Bfrs. 820,00
Robotbesturing	f 34,50 Bfrs. 690,00
Buizenversterkers (Duitstalig)	f 43,75 Bfrs. 875,00
Meten in de elektronica	f 29,75 Bfrs. 595,00
Sound Sampler (Duitstalig)	f 39,00 Bfrs. 780,00
MS-DOS 3.0 + 3.1	f 44,50 Bfrs. 890,00
Praktische elektronica voor iedereen	f 29,50 Bfrs. 590,00

## BESTELLEN!

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-specialzaak of voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.000 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank, tel.: 04402-71850, of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen. Verzendkosten f 3,50

voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21 -23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03 - 3256880.

**Druk- en zetfouten, prijswijzigingen en uitverkocht strikt voorbehouden!!**

# AUTORANGING DIGITALE MULTIMETER

*Digitale multimeters worden tegenwoordig voor relatief lage prijzen verkocht. De vraag is dan ook of het zelf bouwen van een multimeter nog loont. Wij dachten van wel, vooral omdat er nu een IC op de markt is verschenen waarin praktisch een complete DMM is ondergebracht, inclusief de bereiken-"schakelaar".*

met 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>  
digits

Als we naar figuur 1 kijken, dan zien we dat het IC toch niet alles bevat. Er zijn nog enkele externe componenten nodig. Het gaat hierbij vooral om componenten die niet of niet nauwkeurig genoeg geïntegreerd kunnen worden. In de lijst met technische gegevens kunt u lezen wat de multimeter zoal presteert.

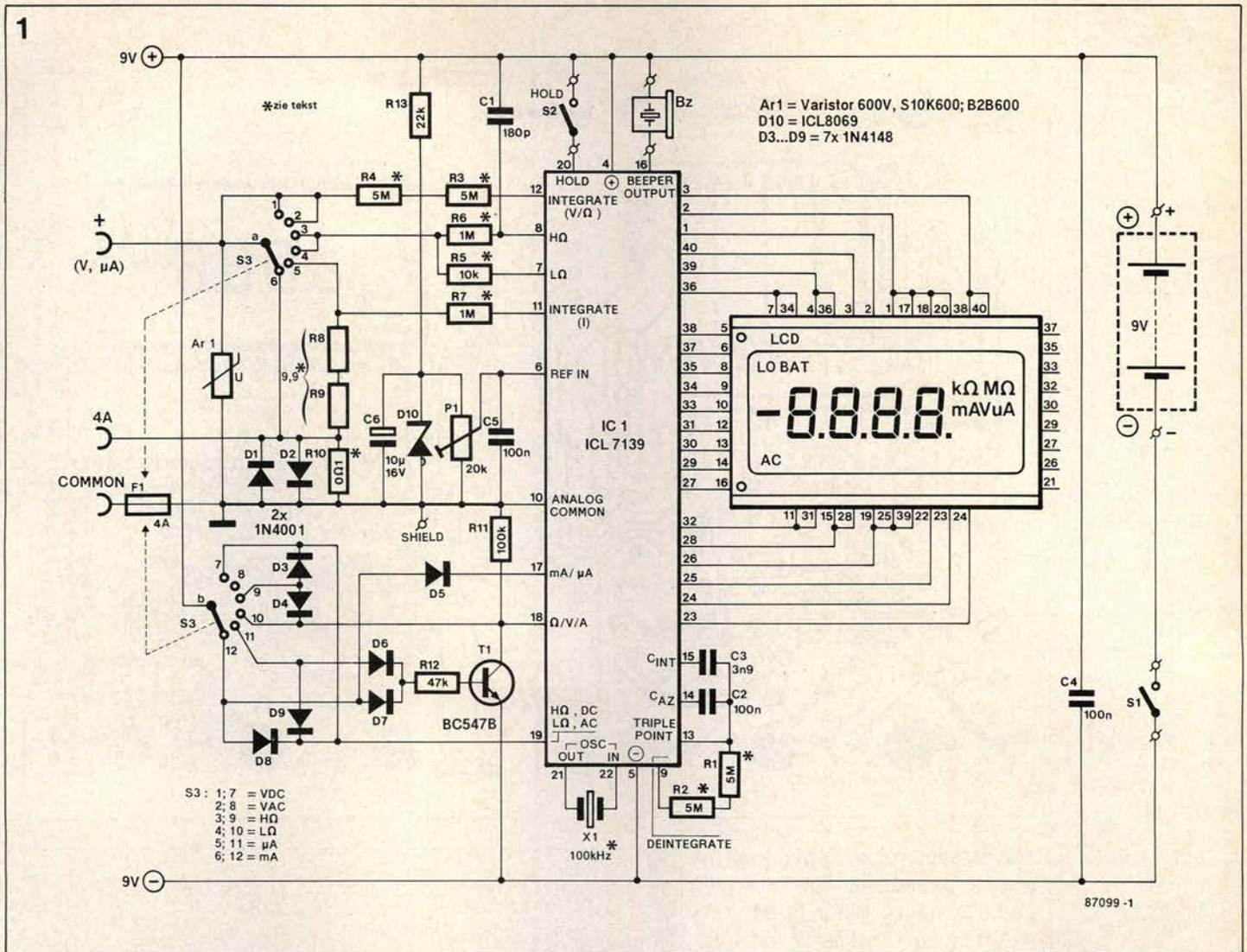
De schakeling is opgebouwd rond het Intersil-IC ICL7139, dat een digitale multimeter bevat inclusief een automatische bereiken-schakelaar en display-drivers voor een LCD. De automatische bereiken-schakelaar is echter niet zo "intelligent" dat ook het type meting (spanning, stroom of weerstand) door het IC wordt ingesteld, gelukkig maar, want dat lijkt ons voor het praktische gebruik ook niet zo handig. . . Door middel van S3a wordt het te meten signaal naar de juiste ingangen van het IC geleid en S3b stelt het IC in op de juiste meetmethode. Staat S3 in de stand DC-V, dan kiest het IC uit de vier beschikbare bereiken (400 mV. . . 400 V) het meest geschikte bereik. In de stand AC-V kan eigenlijk niet van "autoranging" gesproken worden, want er is maar één wisselspanningsbereik (400 V). Voor de weerstands- en stroommeting beschikt S3 over twee standen. Dus toch geen auto-



## Technische gegevens

- 13 meetbereiken    gelijkspanning: 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V  
                              wisselspanning: 400 V/50 Hz (zie tekst)  
                              gelijkstroom: 4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A  
                              weerstand: 4 k, 40 k, 400 k, 4 M
- nauwkeurigheid    400 V-DC:            ± (1% van de gemeten waarde + 1 digit)  
                              V-DC overige:        ± (0,2 % van de gemeten waarde + 1 digit)  
                              4 k en 400 k:         ± (0,5 % van de gemeten waarde + 8 digits)  
                              40 k en 4 M:         ± (1 % van de gemeten waarde + 9 digits)  
                              4 mA en 400 mA:    ± (0,5 % van de gemeten waarde + 1 digit)  
                              40 mA en 4 A:        ± (0,2 % van de gemeten waarde + 1 digit)  
                              400 V/50 Hz:        ± 2% van de gemeten waarde
- ingangsweerstand bij spanningsmeting: 10 MΩ
- autoranging
- energieverbruik: ≤ 20 mW
- levensduur van de batterij: 1000 uur
- display-hold-schakelaar
- verbindingstester met akoestisch geluid
- Low-Batt-indikatie
- automatische nul-instelling
- beveiligd tegen overspanning en te grote stromen in alle bereiken





ranging? Ja en nee. Om de (on)nauwkeurigheid van de weerstandsmeting in de hand te houden, kan worden gekozen uit de standen L(ow)-Ω en H(igh)-Ω. In deze standen kiest het IC dan weer uit twee bereiken, 4 kΩ en 40 kΩ respectievelijk 400 kΩ en 4 MΩ. Voor de stroommeting is een soortgelijke verdeling toegepast, L-A voor de bereiken 4 mA en 40 mA en H-A voor de bereiken 400 mA en 4 A. Speciaal voor het H-A-bereik is een aparte ingangsbuss aangebracht, onder andere omdat de contacten van S3 geen 4 A verdragen.

De multimeter kan ook worden gebruikt als "pieper" om verbindingen te testen. In de stand L-Ω laat de zoemer zich horen zodra de weerstand van de verbinding kleiner wordt dan circa 1 kΩ. Verder geeft IC1 een indicatie als de batterij uitgeput is. Op het display verschijnt dan de tekst "Low Batt". Ook een handig extra is de

HOLD-schakelaar waarmee de inhoud van het display wordt vastgehouden (S2 gesloten). Bij het meten in moeilijke posities is dit een prima hulpmiddel, vooral als S2 via een extra snoertje op de meetpen wordt gemonteerd.

De multimeter is weliswaar autoranging, maar een overspanningsbeveiliging blijft toch noodzakelijk. Er zijn twee mogelijkheden om dit te doen, namelijk met een met edelgas gevulde overspanningsbeveiliging of met een varistor (spanningsafhankelijke weerstand, VDR). De VDR heeft als voordeel de snelle reactietijd, die korter is dan 25 ns, maar heeft als nadeel de hoge paracitaire capaciteit van circa 200 pF. De met edelgas gevulde overspanningsbeveiligingen, in het internationale jargon ook wel "surge arrester" (Ar) of "surge voltage protector" (SVP) genoemd, heeft daarentegen een geringe capaciteit (1...7 pF) en een iets langere reactietijd.

Voor het prototype hebben we de arrester B2B600 van Siemens gebruikt, vanwege de geringe capaciteit (2 pF).

Om een stabiele referentiespanning te krijgen, is voor D10 een zogenaamde bandgap-referentie gebruikt. In feite is D10 een IC dat zich als een zenerdiode gedraagt. De referentiespanning wordt via P1 naar het IC geleid, zodat de meter kan worden afgeregeld. Als voeding dient een 9-V-batterij, die met S1 kan worden ingeschakeld.

Nu eerst nog iets over de wisselspanningsmeting. De multimeter gebruikt daarvoor een wat ongebruikelijke meetmethode. Hij detecteert de nuldoorgang aan het begin van de positieve halve periode en voert dan gedurende deze periode een gewone gelijkspanningsmeting uit. Door het resultaat met 1,07 te vermenigvuldigen wordt de gemeten gemiddelde waarde omgerekend naar de effectieve waarde, die

Figuur 1. De schakeling van de multimeter bestaat in principe uit een 6-standenschakelaar, een IC en een display.

Figuur 2. De print-layout van de multimeter. Let op de componenten en draadbruggen die onder andere componenten gemonteerd moeten worden.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

- (R1 + R2), (R3 + R4) = 10 M/ 5%
- R5 = 10 k/ 5 %/ 5 W
- R6, R7 = 1 M/ 0,1 %
- R8 = 1Ω24/ 1%
- R9 = 8Ω66/ 1%
- R10 = 0,1 Ω/ 5 %/ 2 W
- R11 = 100 k
- R12 = 47 k
- R13 = 22 k
- P1 = 20-k-meerslagen- instelpotmeter

Kondensatoren:

- C1 = 180 p
- C2, C4, C5 = 100 n
- C3 = 3n9/ 2,5 %, polypropyleen
- C6 = 10 μ/ 16 V

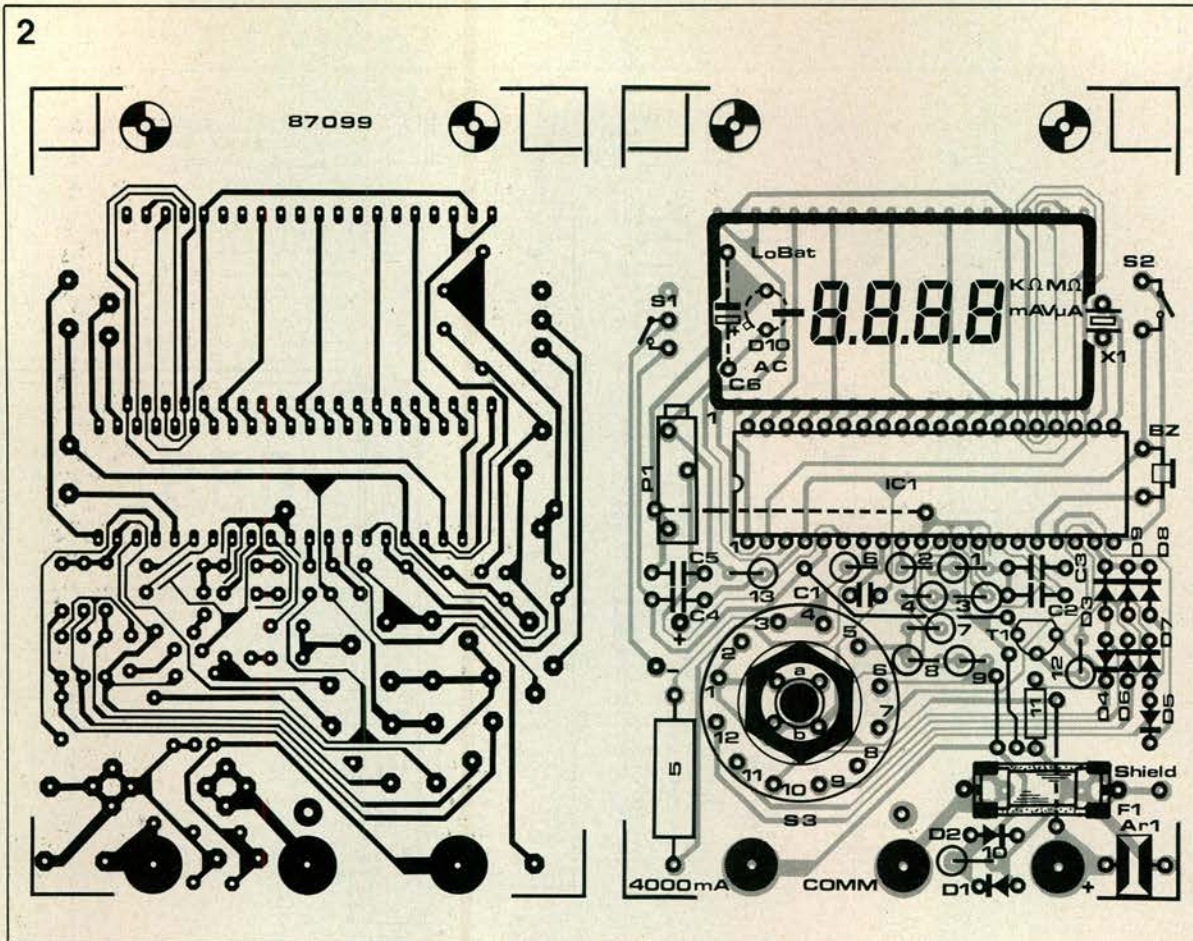
Halfgeleiders:

- D1, D2 = 1N4001
- D3...D9 = 1N4148
- D10 = ICL8069
- T1 = BC547B
- IC1 = ICL7139

Diversen:

- S1, S2 = enkelpolige schakelaar
- S3 = draaischakelaar, 2 moederkontakten, 6 standen
- X1 = 100-kHz-miniatuurkristal
- Bz = zoemer PB2720 (Toko)
- Ar1 = SIOV S10K625 of B2B600 (Siemens)
- F1 = zekering 4 A snel print-zekeringhouder 9-V-batterij met aansluitclip
- 3 4-mm-stekerbussen behuizing 65-2996H (Vero)
- display 38D8R02H
- 40-pens wire-wrap IC-voet voor het LCD print EPS 87099 (zie pag. 6)
- frontplaatfolie 87099-F (zie pag. 6)

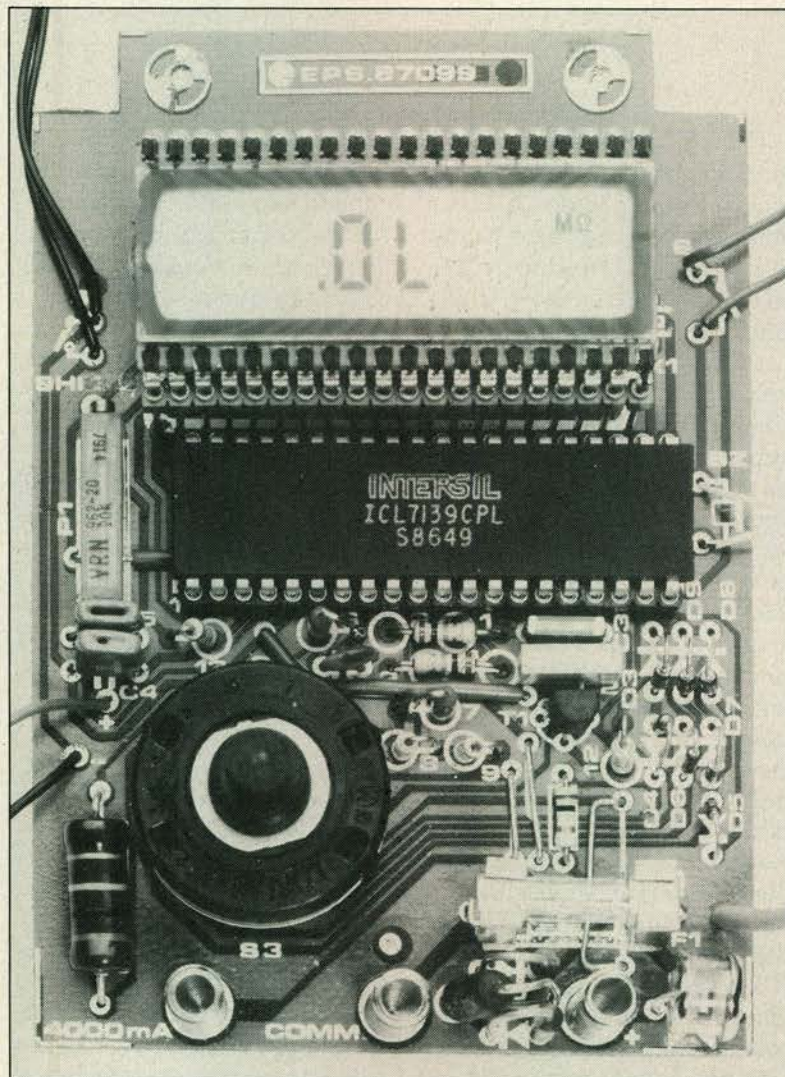
Geschatte bouwkosten: circa f 170,- (inkl. kastje)



vervolgens op het display verschijnt. Nadeel van deze methode is, dat ze alleen goed werkt bij een frequentie van 50 Hz. Wilt u de meter exporteren naar landen met een netfrequentie van 60 Hz, dan moet de kristalfrequentie worden verhoogd tot 120 kHz.

### Komponenten-keuze en bouw

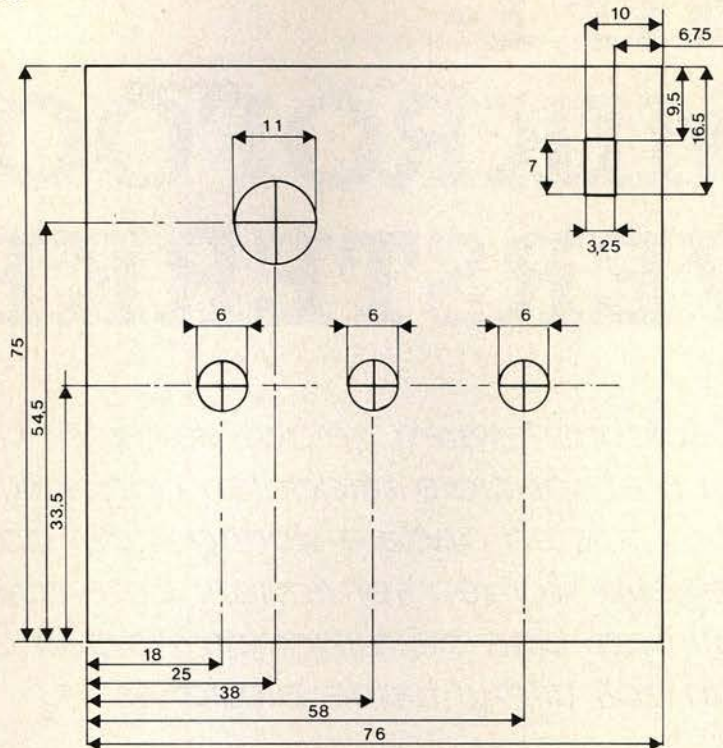
Over een aantal componenten valt er nog het één en ander te melden. Zo moet condensator C3 een polypropyleen-kondensator zijn met een tolerantie van 2,5 %. Voor C2 is geen speciaal type nodig, zolang de lekstroom maar laag is. Bij de weerstanden R1...R10 ligt de zaak wat moeilijker, voor een optimaal resultaat moeten deze weerstanden namelijk worden uitgezocht. Voor R5 en R6 (weerstandsbereiken) is de preciese waarde belangrijk, omdat de onbekende weerstand met deze weerstanden wordt vergeleken. Dat R5 een vermogensweerstand moet zijn, heeft te maken met de beveiliging van



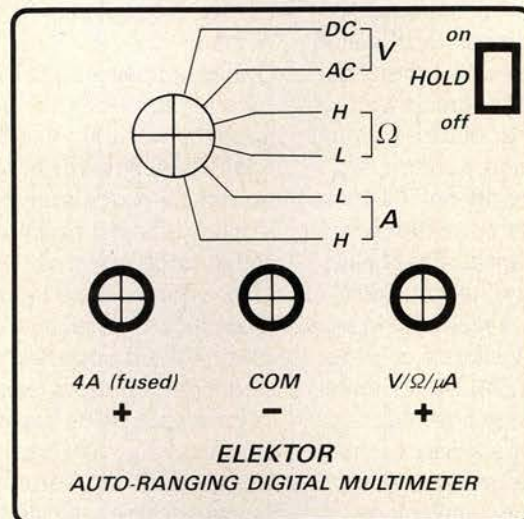
de multimeter in de weerstandsbereiken. U kunt hier ook een "gewone" precisie-weerstand (10 k/0,1 %) monteren. Een bedieningsfout kost u dan één nieuwe precisie-weerstand. Voor de andere weerstanden geldt, dat de onderlinge verhouding moet kloppen. De exakte waarde is minder belangrijk. Deze weerstanden moeten zich verhouden als:  $(R1 + R2) : (R3 + R4) : R7 : (R8 + R9 + R10) : R10 = 10 \text{ M}\Omega : 10 \text{ M}\Omega : 1 \text{ M}\Omega : 1 \Omega : 0,1 \Omega$ . Wie niet de mogelijkheid heeft om al deze weerstanden zo nauwkeurig uit te zoeken, kan zich beperken tot de weerstanden R1...R3 of helemaal niets uitzoeken. Alleen gaat de nauwkeurigheid iets achteruit, hetgeen voor hobby-toepassingen meestal toch niet zo erg is. Het printontwerp is afgebeeld in figuur 2. Begin met het plaatsen van de geïsoleerde draadbruggen. Met een IC-voet in wire-wrap uitvoering kan de plaats van het display aangepast worden aan de inbouwhoogte van de behuizing. De stekerbussen kunnen het best op de behuizing worden vastgeschroefd om te voorkomen dat de print mechanisch belast wordt. In de door ons gebruikte behuizing zit een aparte ruimte voor de batterij die we met wat schuimrubber opvullen tegen het rammelen. De afscherming hebben we gemaakt van aluminiumfolie die we aan één zijde met plakplastic hebben bekleed. Let er op dat de folie bij het inbouwen geen contact maakt met andere onderdelen. De afscherming moet met de aansluiting "shield" op de print worden verbonden. Dit gaat het gemakkelijkst door de afscherming samen met een soldeerlip onder de moer van S3 vast te zetten. Voor het afregelen hebt u of een nauwkeurige spanning van 3,700 V nodig of een nauwkeurige voltmeter om de multimeter mee te vergelijken (bij een spanning van ongeveer 3,7 V). Met P1 kunt u nu de multimeter op de juiste waarde zetten. Daarmee is de meter afgeregeld en klaar voor gebruik.

(87099)

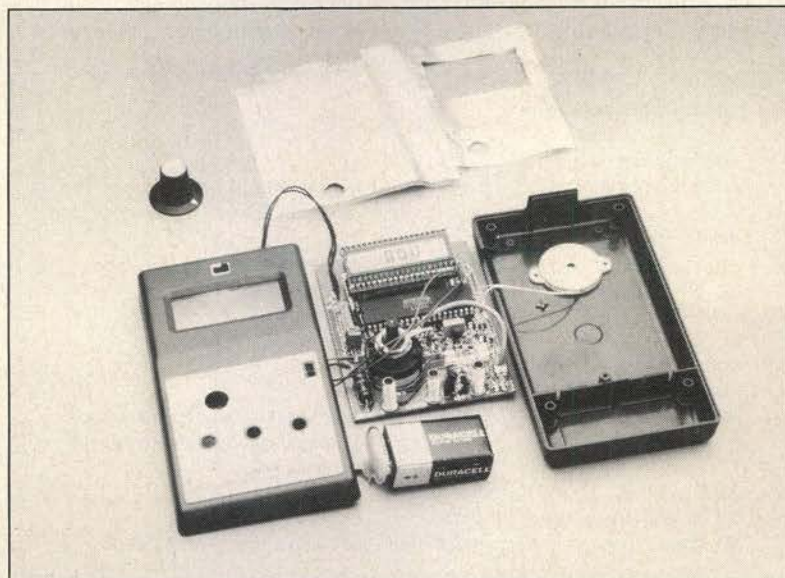
3a



3b



Figuur 3b. Zo ziet de frontplaatfolie er uit.



ruisarm en  
optimaal  
aan te  
passen

# HIFI- MIKROFOON- VERSTERKER

Onderdelenlijst van de  
symmetrische versie:

Weerstanden (1%):

R1,R4 = 332  $\Omega$   
R2,R3 = 22k1  
R5,R7 = 6k81  
R6 = 1k50  
R8,R9 = 1k21  
R10,R11,R12 = 5k62  
R13 = 4k75  
R14 = 100k

Kondensatoren:

C1,C2 = vervallen  
C3 = 22 p, styroflex  
C4 = 1 $\mu$ 5, MKT  
C5,C6 = 10  $\mu$ /16 V  
C7...C14 = 100 n

Halfgeleiders:

D1,D2 = 1N4148  
IC1...IC4 = OP27 of  
NE5534

Diversen:

print EPS 87058

Geschatte bouwkosten:  
circa f 50,-

Onderdelenlijst van de  
asymmetrische versie:

Weerstanden (1%):

R1,R2,R5,R6,R7 = ver-  
vallen  
R3,R11 = 47k5  
R4 = 681  $\Omega$   
R8 = 100  $\Omega$   
R9 = 0  $\Omega$  (draadbrug)  
R10,R13 = 1k00  
R12 = 8k25  
R14 = 100 k

Kondensatoren:

C1 = 1  $\mu$ , MKT  
C2,C3 = 22 p, styroflex  
C4 = 1 $\mu$ 5, MKT  
C5,C6 = 10  $\mu$ /16 V  
C7...C10 = vervallen  
C11...C14 = 100 n

Halfgeleiders:

D1,D2 = 1N4148  
IC1,IC2 = vervallen  
IC3,IC4 = OP27 of  
NE5534

Diversen:

print EPS 87058 (zie  
pag. 6)

Geschatte bouwkosten:  
circa f 30,-

*Mikrofoons leveren helaas een zeer klein uitgangssignaal dat met speciale middelen opgekrikt moet worden. Brom, ruis en andere storing moet daarbij zoveel mogelijk worden vermeden. Deze mikrofoonversterker kan optimaal aan de mikrofoon worden aangepast en levert dan ook uitstekende prestaties.*

De meeste dynamische mikrofoons van Europese fabrikanten (bijv. AKG, Beyer, Sennheiser) hebben een impedantie van ongeveer 200  $\Omega$ . Mikrofoons uit het Verre Oosten hebben een impedantie tussen de 500  $\Omega$  en 600  $\Omega$ . Bij elektret-mikrofoons ligt de impedantie, afhankelijk van de fabrikant, tussen 600  $\Omega$  en 1000  $\Omega$ . De gevoeligheid van de meeste mikrofoons is ongeveer 2...3 mV/Pa. De afsluitimpedantie (de ingangswaarde van een voorversterker of mikrofoontrafo) moet minstens gelijk zijn aan de mikrofoonimpedantie. Bij mikrofoontrafo's is dit tevens de optimale waarde. Bij voorversterkers is het gunstiger de afsluitimpedantie

minstens een faktor 10 groter te nemen.

Gebruiken we een mikrofoontrafo met een transformatieverhouding van 1:10 tot 1:15, dan hoeft de versterker voor wat betreft de gevoeligheid en de signaal/ruis-verhouding niet aan strenge eisen te voldoen. Maar vooral als de trafo in de mikrofoon is ingebouwd, is de gevoeligheid voor brom- en stoorsignalen groot. Een goede mikrofoonkabel is hier nog belangrijker dan anders.

Het gebruik van een mikrofoonversterker stelt hoge eisen aan de versterker zelf. De signaal/ruisverhouding moet minstens 70 dB zijn en om brom en andere storing klein te houden,

is het gebruik van een mikrofoon met een symmetrische uitgang en dito versterkingingang aan te bevelen.

## De versterker

De mikrofoonversterker (figuur 1) is zo ontworpen dat zowel asymmetrische als symmetrische mikrofoons kunnen worden aangesloten. In het schema is de waarde van de componenten voor de asymmetrische versie tussen haakjes aangegeven. Ontbreekt één van beide waarden, dan vervalt de desbetreffende component in één van de versies.

De symmetrische versterker werkt als volgt: Het ingangssignaal komt binnen op de plus-ingangen van IC1 en IC2. De weerstanden R1...R4 bepalen de ingangsimpedantie van de versterker. De uitgangssignalen van IC1 en IC2 worden vervolgens van elkaar afgetrokken door IC3 (draadbrug A leggen). Aan de uitgang van IC3 staat nu een "schoon" mikrofoonsignaal. Het voordeel van een symmetrisch mikrofoonsignaal is de goede onderdrukking van stoorsignalen. Als nadeel geldt bij deze schakeling dat de signaal/ruisverhouding enkele dB's slecht

### Technische gegevens

voedingsspanning:	$\pm$ 9...15 V
stroomopname:	$\pm$ 7,5 mA (asymmetrisch) $\pm$ 15 mA (symmetrisch)
signaal/ruis-verhouding:	
NE5534	-87 dB (asymmetrisch)
OP27	-81 dB (symmetrisch)
	-89 dB (asymmetrisch)
	-83 dB (symmetrisch)
vervorming:	$\leq$ 0,003%
spanningsversterking:	40 dB
ingangswaarde:	24 k $\Omega$ /680 $\Omega$ omschakelbaar (asymmetrisch) 45 k $\Omega$ /660 $\Omega$ omschakelbaar (symmetrisch) andere waarden: zie tekst

metingen bij:

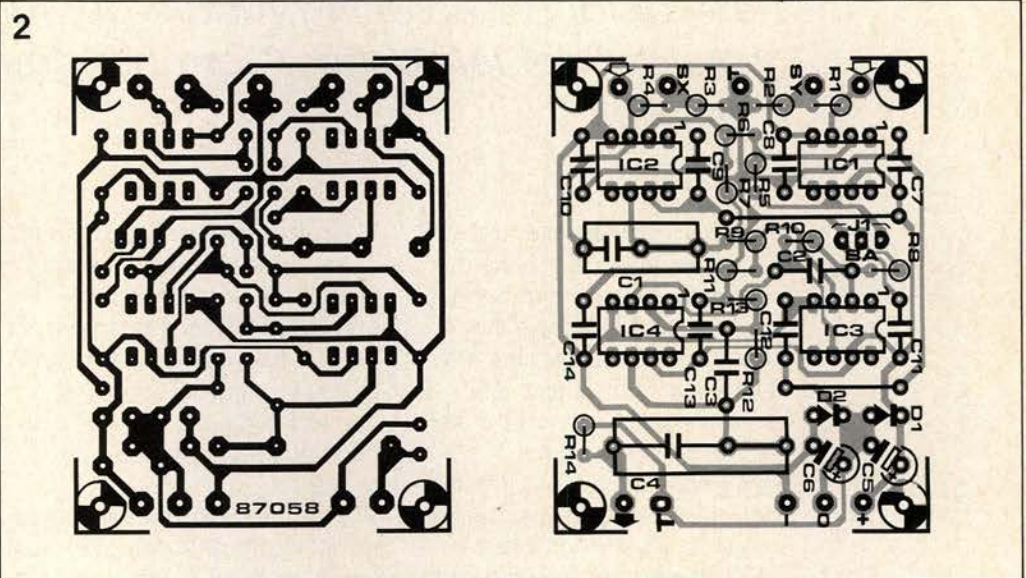
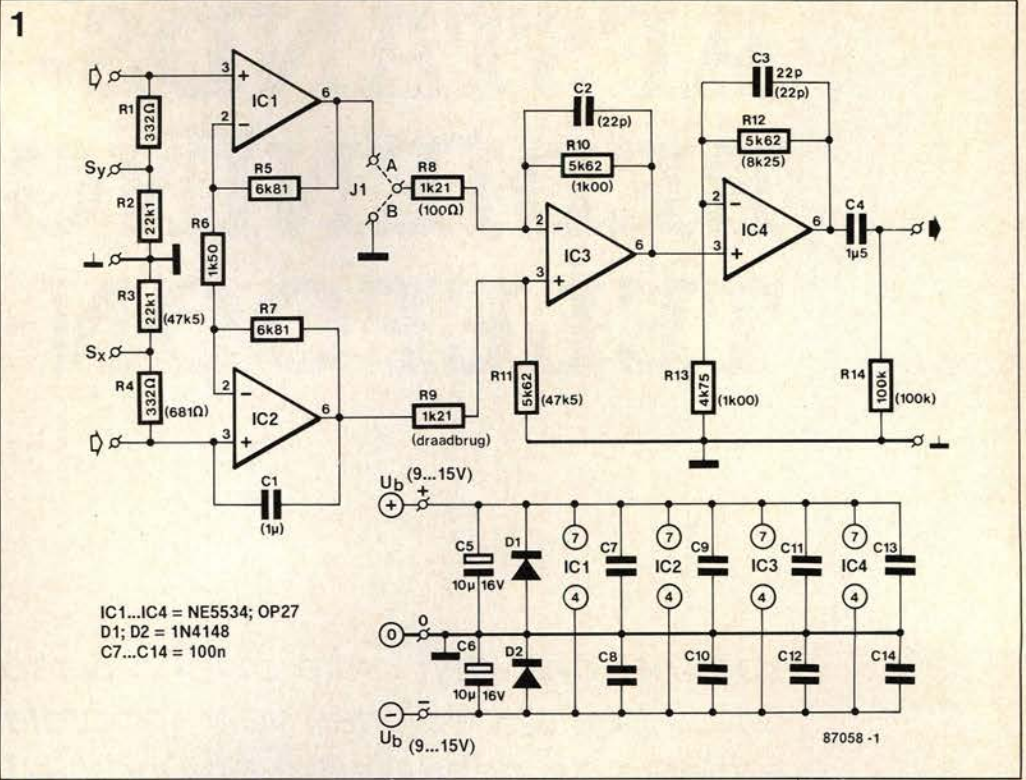
$R_L = 4k7$ ,  $U_0 = 1 V_{eff} \approx 0$  dB,  $f = 1$  kHz

de signaal/ruisverhouding is gemeten met een kortgesloten ingang

ter wordt, omdat er meer actieve componenten nodig zijn. De asymmetrische versie van de mikrofoonversterker is wat eenvoudiger van opzet. Met draadbrug B wordt R8 aan massa gelegd, IC3 is nu een niet-inverterende versterker. IC1 en IC2 zijn hier overbodig. De ingangsimpedantie wordt bepaald door de weerstanden R3, R4 en R11. Het signaal komt dan via C1 en de draadbrug die R9 vervangt bij IC3. Het signaal wordt vervolgens door IC3 en IC4 versterkt.

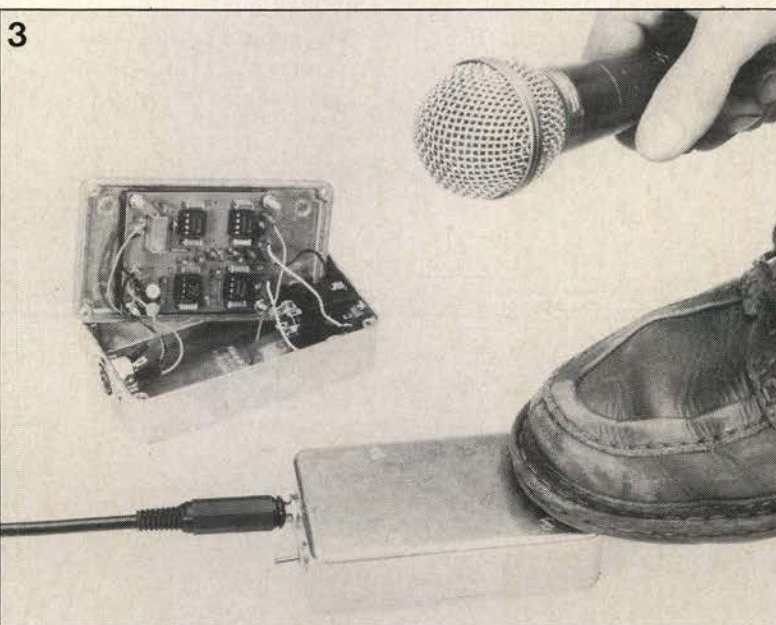
De ingangsimpedantie van de versterker kan omschakelbaar worden gemaakt door tussen Sy en massa en tussen Sx en massa een schakelaar te monteren (bij de asymmetrische versie alleen tussen Sx en massa). De ingangsimpedantie is nu tussen hoog- en laagohmig om te schakelen. Natuurlijk is de ingangsweerstand naar eigen inzicht aan te passen aan de gebruikte mikrofoon. De ingangsweerstand van de symmetrische versie moet wel altijd uit twee gelijke weerstanden worden samengesteld, die ieder de helft van de gewenste ingangsweerstand vormen. Op deze manier blijft de symmetrische ingang ook echt symmetrisch.

Bij de asymmetrische versie kunnen de weerstanden R3 en R4 eventueel worden weggelaten. De ingangsweerstand wordt dan door R11 bepaald.



### De bouw

Met het printontwerp uit figuur 2 is zowel de symmetrische als de asymmetrische versie te bouwen. Voor iedere versie hebben we de onderdelenlijst apart afgedrukt. Bij de symmetrische versie is de mate van storingsonderdrukking afhankelijk van de componenten rond IC1...IC3, zij bepalen in belangrijke mate de symmetrie van de versterker. Minstens even belangrijk is in dit verband de mikrofoonkabel die van een onberispelijke (symmetrische) kwaliteit moet zijn. Wij wensen u een brom-, ruis- en knettervrij mikrofoongebruik. (87058)



Figuur 1. Het schema van de mikrofoonversterker. De waarden tussen haakjes gelden voor de asymmetrische versie.

Figuur 2. De print-layout is geschikt voor beide versies van de mikrofoonversterker.

Figuur 3. Zo zien de prototypen er uit.

# AFSTANDS- BEDIENING PER TELEFOON

B. Wilbers

*Voor het over een grote afstand (vanaf Australië bijvoorbeeld) bedienen van apparaten en installaties schieten de gebruikelijke afstandsbedieningen te kort. Deze afstandsbediening maakt gebruik van het (wereldwijde) telefoonnet\* om het stuursignaal over te brengen.*

De mogelijkheden met deze afstandsbediening zijn bijna onbegrensd. We noemen enkele voor de hand liggende mogelijkheden: de verwarming aanzetten voor thuiskomst, de planten water geven of het koffiezetapparaat aanzetten. Aan welke eisen moet een telefonische afstandsbediening voldoen? Ze moet door een per telefoon overgeseind signaal in actie treden en daarna een terugmelding geven. Uiteraard moet eerst het "gesprek" automatisch worden aangenomen.

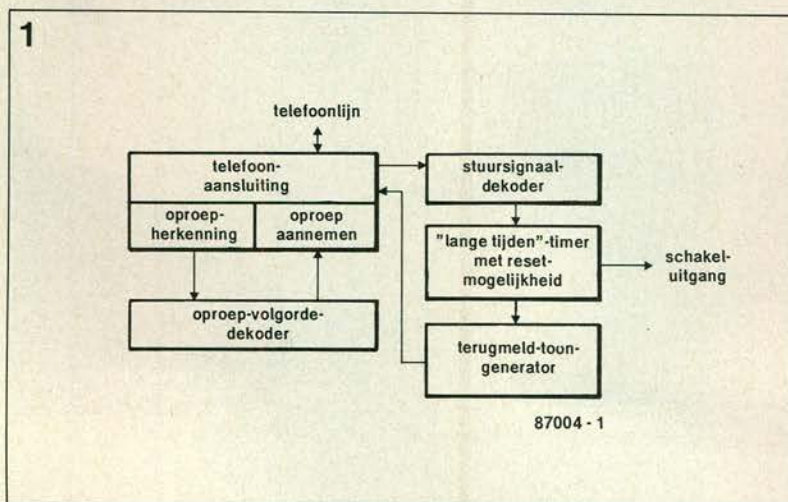
Maar hoe weet het apparaat nu of het om een gewoon gesprek gaat of om een schakelopdracht. Er zijn apparaten die dit probleem oplossen met een ingebouwd antwoordapparaat, dat vertelt dat u niet thuis bent en vervolgens wacht op de stuurtoon.

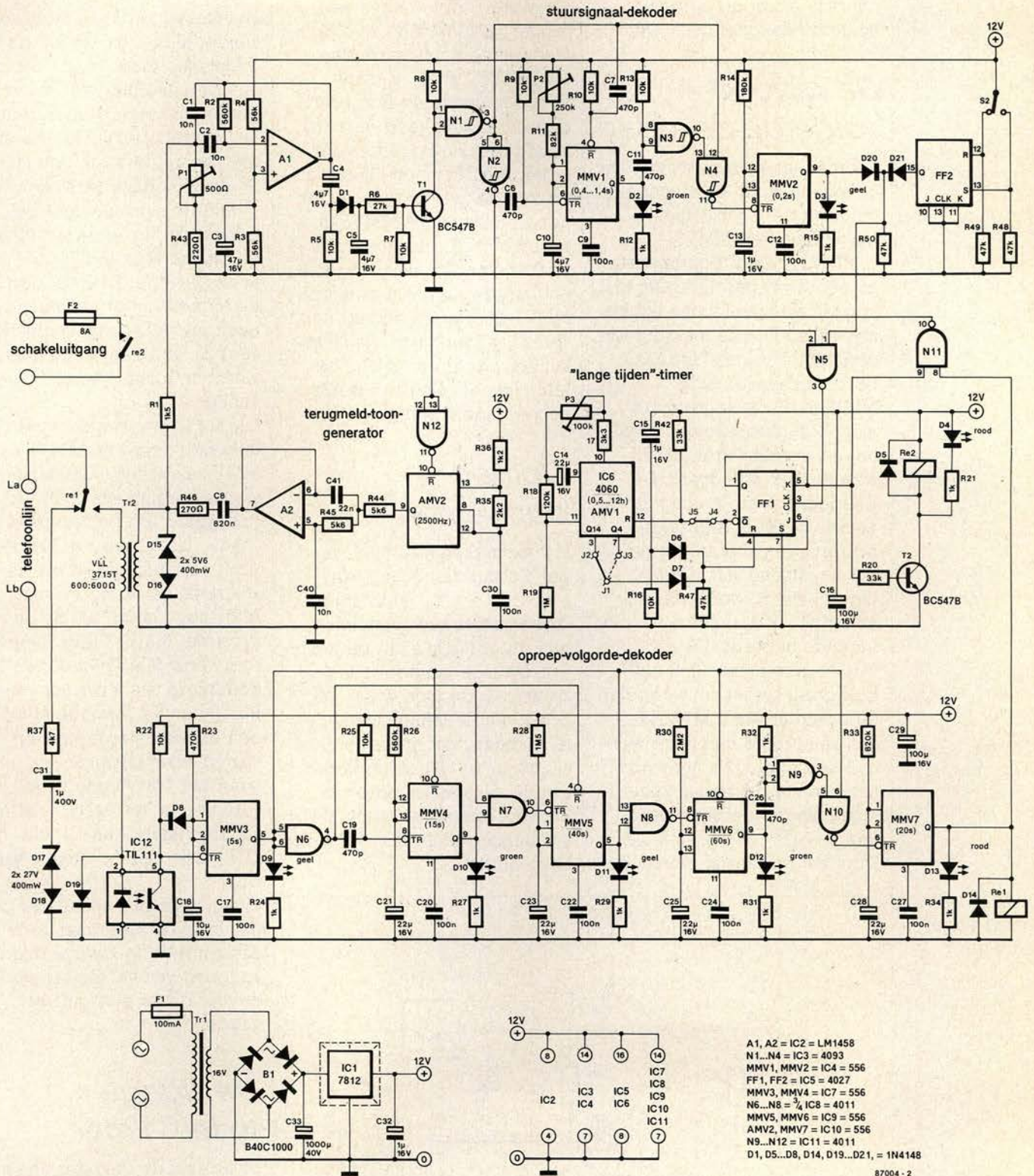
Wij hebben voor een iets andere oplossing gekozen, want niet iedereen hoeft te weten dat u niet thuis bent. Op een normaal gesprek reageert de schakeling niet. Om de afstandsbediening te bereiken

moet in een speciale volgorde worden opgebeld. Dat gaat zo: U belt op en laat de telefoon één maal overgaan. Dan opleggen en direkt opnieuw bellen. Na ongeveer 60 seconden neemt de afstandsbediening op. Met de akoestische handzender kan dan via het telefoontoestel de stuurtoon worden gegeven. Als de schakeling die herkend heeft, wordt er aan de andere kant van de lijn ingeschakeld en krijgt u als terugmelding een toon te horen. Wordt de stuurtoon voor de tweede keer gegeven, dan wordt er weer uitgeschakeld door de afstandsbediening en stopt de terugmeldtoon. Gedurende 20 seconden kan worden in- of uitgeschakeld, dan wordt de verbinding verbroken. In plaats van een tweede telefoontje om uit te schakelen, kan ook de ingebouwde "lange tijden"-timer worden gebruikt om na een zekere tijd automatisch uit te schakelen. Zoals al is gezegd, reageert de afstandsbediening niet op een gewone oproep, het telefoon-

*Figuur 1. In het blokschema zijn de verschillende functies van de schakeling te herkennen.*

\*Ten overvloede willen we u er nogmaals op wijzen dat alleen door de PTT goedgekeurde apparatuur op het openbare telefoonnet mag worden aangesloten.





87004 - 2

toestel kan dan ook aangesloten blijven en gewoon gebruikt worden als er wel iemand thuis is.

In figuur 1 is het blokschema van de afstandsbediening (ontvangerzijde) getekend. Aangezien dit voor zich spreekt, gaan we direct verder met het schema in figuur 2.

### De telefoon-aansluiting en oproepherkenning

De aansluitingen La en Lb worden respectievelijk op de a- en b-draad van de telefoonleiding

aangesloten. In de ruststand is opto-coupler IC12 verbonden met het telefoonnet. De gelijkspanning (48 of 60 V) die in rust op een telefoonlijn staat, wordt geblokkeerd door C31. Wanneer nu het belsignaal (een wisselspanning van circa 75 V<sub>eff</sub>) op de telefoonlijn staat, zal de fototransistor van de

Figuur 2. Het schema van de afstandsbediening. Alle componenten kunnen op een gaatjesprint van euroformaat worden gemonteerd.

opto-coupler gedurende de positieve halve perioden gaan geleiden. Met de pulsjes die zo ontstaan wordt de oproepvolgorde-dekoder gestuurd.

### De oproepvolgorde-dekoder

Voordat een oproep wordt aangenomen, wordt eerst met behulp van de monostabiele multivibratoren (MMV3...MMV7) bepaald of de juiste procedure is gebruikt. Om te kunnen zien (met name tijdens het testen) hoe de toestand van de dekoder is, zijn de LED's D9...D13 aangebracht. MMV3 is als hertriggerbare monoflop geschakeld. Tijdens het belseignaal wordt MMV3 voortdurend getriggerd. De pulsduur is lang genoeg om de pauzes in het belseignaal te overbruggen. Op het moment dat de uitgang van MMV3 "hoog" wordt, wordt via inverter N6 en het differentiërende netwerk C19/R25 MMV4 getriggerd. Blijft het belseignaal langer aanwezig dan de pulsduur van MMV4 (15 s) dan kan MMV5 niet meer worden getriggerd. Na het verdwijnen van het belseignaal keert de schakeling in de beginstand terug. Stopt het belseignaal binnen de

15 seconden dan wordt de uitgang van MMV3 "laag" en kan N7 door de in de componenten aanwezige vertragingen een triggerpulsje geven aan MMV5. Gedurende de 40 seconden dat MMV5 "hoog" is, moet voor de tweede maal worden gebeld, anders keert de schakeling naar de begintoestand terug. Is MMV5 nog "hoog" als er voor de tweede maal wordt gebeld, dan wordt MMV5 gereset en MMV6 getriggerd. Als na 60 seconden het belseignaal nog steeds aanwezig is, wordt MMV7 getriggerd en het "gesprek" aangenomen. Na 20 seconden wordt de uitgang van MMV7 weer "laag" en wordt de verbinding verbroken.

### Oproep aannemen

Het aannemen gaat heel simpel. Zolang de uitgang van MMV7 "hoog" is, verbindt relaiscontact rel de telefoonlijn met de primaire zijde van trafo Tr2. De lage gelijkstroomimpedantie van de trafo wordt gebruikt om de telefooncentrale te "melden" dat het gesprek is aangenomen. De zenerdioden aan de sekundaire zijde van Tr2 voorkomen dat eventuele spanningspieken de schakeling beschadigen.

### De stuursignaal-dekoder

Het stuursignaal van de handzender (50 tot 100 mV op de telefoonlijn) wordt eerst door het actieve bandfilter (A1 en omringende componenten) gestuurd. De centrale frekwentie van dit filter is met P1 tussen de 900 en de 1450 Hz te verstellen. Het gefilterde signaal wordt gelijkgericht (D1) en afgevlakt (C5) en daarna versterkt (T1). Schmitt-trigger N1 bepaalt nu of de toon de juiste frekwentie heeft en het signaal voldoende sterk is. Is dit het geval, dan wordt de uitgang van N1 "hoog".

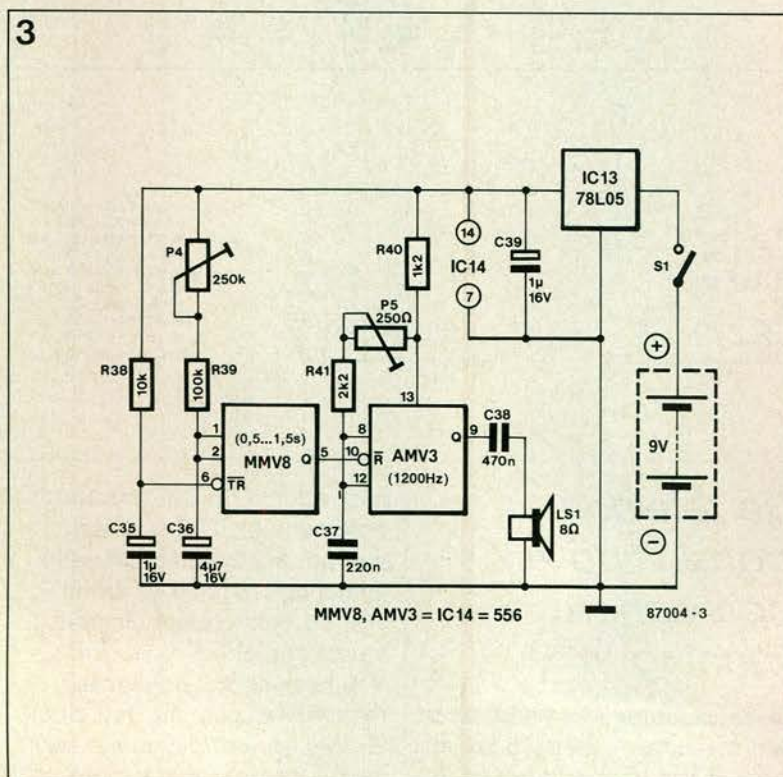
Om de lengte van de stuurtoon te controleren, zijn MMV1 en MMV2 aanwezig. Als het stuursignaal begint, wordt MMV1 getriggerd. De pulsduur (0,4...1,4 s, instelbaar met P2) bepaalt de minimumtijd dat de stuurtoon aanwezig moet zijn. Is N1 nog "hoog" als de uitgang van MMV1 "laag" wordt, dan wordt MMV2 via N3 en N4 getriggerd. De stuurtoon moet nu binnen 0,2 seconde eindigen om de timer te kunnen starten, want alleen als de uitgang van MMV2 nog "hoog" is veroorzaakt het "laag" worden van de uitgang van N1 een klokpulsje aan de uitgang van N5.

U ziet, zelfs als iemand per ongeluk op de juiste manier belt, dan zorgt de frekwentie/tijd-kodering van het stuursignaal er voor dat er niets mis kan gaan.

### De "lange tijden"-timer

Steeds als de dekoder een correct stuursignaal heeft ontvangen, verschijnt op de CLK-ingang van FF1 een klokpulsje. Op de positieve flank van dit pulsje zal FF1 omklappen. Wordt de Q-uitgang "1", dan wordt door T2 het relais Re2 bekrachtigd en het op afstand te bedienen apparaat aangezet. Als de Q-uitgang van FF1 "hoog" is, wordt ook de als timer gebruikte 4060 (IC6) gestart. Na 0,5...12 uur (instel-

Figuur 3. Het schema van de handzender.





baar met P1) wordt de reset-ingang van FF1 "hoog" en wordt FF1 gereset. Wordt FF1 via de CLK-ingang (met de stuurtoon) teruggezet, dan wordt ook AMV1 weer in de ruststand gezet. Indien men de timer niet nodig heeft, kan draadbrug J4/J5 worden weggelaten. Met behulp van S2 en FF2 kan de schakeling ook van dichtbij zonder telefoon worden bediend.

Om gekke dingen te voorkomen tijdens het inschakelen van de voedingsspanning, zorgen C15 en R16 er voor dat FF1 op dat moment gereset wordt.

## De toongenerator

Om via de telefoon aan te kunnen geven dat het op afstand bediende apparaat aan staat, wordt AMV2 gestart als de Q-uitgang van FF1 "hoog" is. Via het laagdoorlaatfilter rond A2 wordt dan de "aan"-toon op de telefoonlijn gezet. Het filter voorkomt dat de boventonen van de blokgolf de telefoonlijn bereiken. N11 zorgt er voor dat AMV2 alleen de terugmeldtoon genereert tijdens het telefoon-"gesprek".

## De handzender

De taak van de handzender (figuur 3) is het produceren van een toon van een bepaalde frequentie en tijdsduur. De tijdsduur wordt bepaald door MMV8 die bij het inschakelen van de voedingsspanning wordt getriggerd door C35/R38. De pulsduur is instelbaar van 0,5 tot 1,5 seconde. Gedurende de pulstijd produceert AMV3 een blokgolf met een frequentie van circa 1200 Hz (met P5 in te stellen) die door de luidspreker wordt weergegeven. Spanningsregelaar IC3 zorgt er voor dat de frequentie stabiel blijft, zolang de batterijspanning niet onder 7,5 V komt.

## De bouw

Bij de bouw op gaatjes-print zijn geen bijzondere problemen te verwachten. Wel moet

spanningsregelaar IC1, ondanks de geringe stroomopname (200 mA), van een koelplaatje worden voorzien.

De 1:1-trafo zal niet overal gemakkelijk te verkrijgen zijn. Maar men kan zo'n trafo ook uit een oude telefoon slopen.

## De afregeling

Dankzij de vele LED's is de afregeling vrij eenvoudig. Allereerst sluiten we een druktoets aan op de pennen 4 en 5 van opto-coupler IC12. Hiermee kunnen we nu het belsignaal simuleren. Met een stopwatch kunnen dan de ingestelde tijden van de MMV's worden gecontroleerd.

Voordat de stuursignaal-decoder kan worden afgeregeld, moet eerst de handzender worden ingesteld. P4 en P5 kunnen naar eigen inzicht in een bepaalde stand worden gezet. Nu wordt de luidsprekeruitgang van de handzender via een weerstand van 4k7 aangesloten op het knooppunt Tr2,D15,R46,R1 (vergeet de massa-aansluiting niet). P1 moet

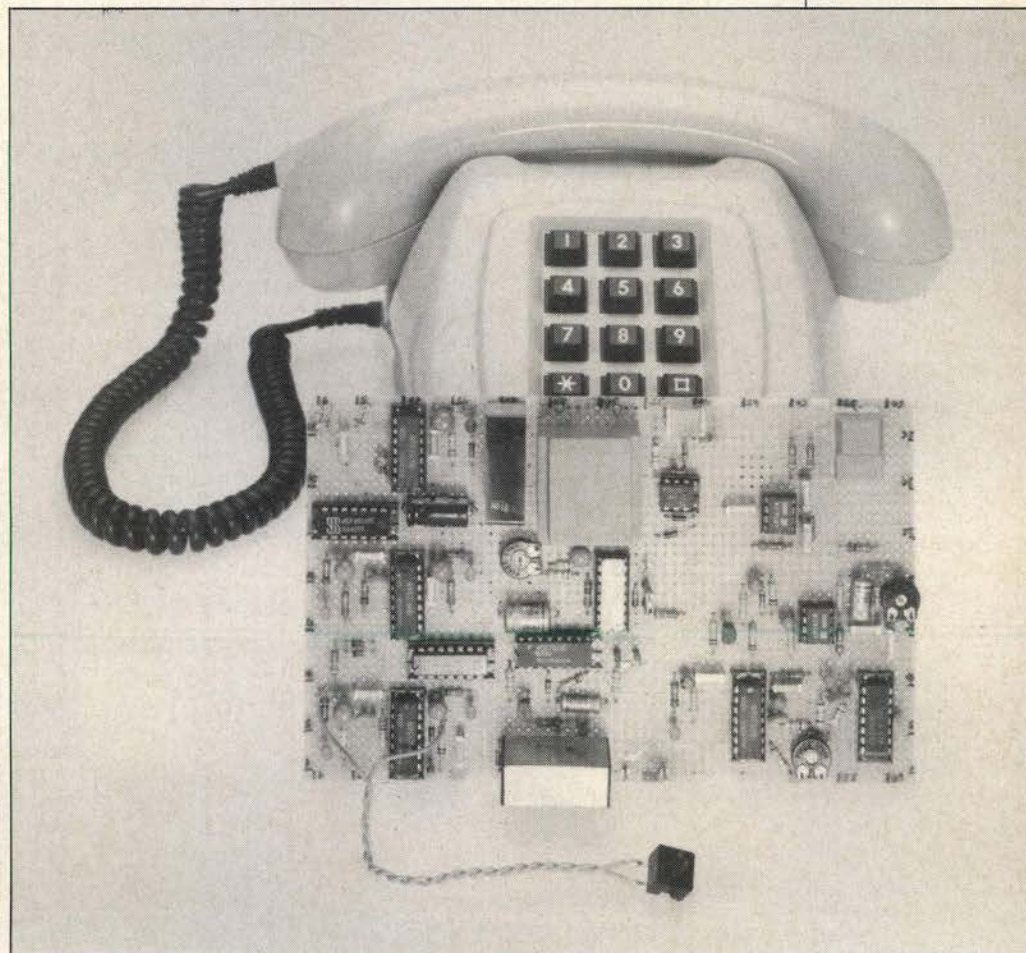
nu zo worden afgeregeld dat bij iedere stuurtoon D2 gaat branden. Dan moet P2 zo worden ingesteld dat D3 net voor (0,1 s) het einde van de toon gaat branden.

Tenslotte wordt de timer afgeregeld. Leg eerst de verbinding J1/J3, de tijd (in seconden) wordt dan een factor 1024 korter. Met S2 wordt de timer gestart en de tijd dat D4 brandt, kan worden gemeten. P3 wordt zo ingesteld dat de gemeten tijd maal 1024 de gewenste tijd (in seconden) oplevert. Staat P3 goed dan kan de verbinding J1/J2 worden gelegd en is de timer klaar voor gebruik.

De afstandsbediening is nu klaar en kan worden aangesloten. Het maximale vermogen dat mag worden geschakeld, hangt af van het type relais dat wordt gebruikt. Houd bij de keuze van een relais wel de maximale kollektorstroom van T2 in de gaten.

Nog een laatste tip: Plaats de luidspreker van de handzender zo dicht mogelijk tegen de microfoon van de telefoon.

(87004)



# SCHNEIDER/ AMSTRAD GT

*De Schneider/Amstrad PC 1512 biedt veel computer voor weinig geld. De basisuitvoering is reeds voorzien van GEM (Graphics Environment Manager) en muis. Na enige tijd werken met deze PC ontstaat zonder twijfel de behoefte aan een betere tekstweergave op het scherm, meer snelheid en misschien een harddisk. Allemaal zaken die vrij gemakkelijk te realiseren zijn. Hoe, dat staat in dit artikel beschreven.*

De PC 1512 van Schneider/Amstrad is nu ongeveer een jaar op de markt. Deze machine maakt gebruik van de 8086-2 CPU. Het is dus een echte 16-bits machine. De computer heeft daarmee direct al een (snelheids)voorsprong op zijn concurrenten. Voor snelheidsvergelijkingen wordt meestal het programma SYSINFO (SI) van Peter Norton toegepast. Dit programma maakt een snelheidsvergelijking ten opzichte van de standaard IBM-PC die een klokfrequentie heeft van 4,77 MHz. De meeste klonen worden tegenwoordig geleverd met een turbo-schakelaar die het mogelijk maakt om de CPU op 8 MHz te laten draaien. Het SI-programma meldt in zo'n geval een relatieve snelheidstoe-namen van 1,7 maal, bij een 8088-2 processor. De 8086-2 uit de PC1512 geeft een iets gunstiger resultaat, namelijk 1,8 à 1,9 (flok = 8 MHz). Nu is het bekend dat het SI-programma geen optimale test is. In de praktijk

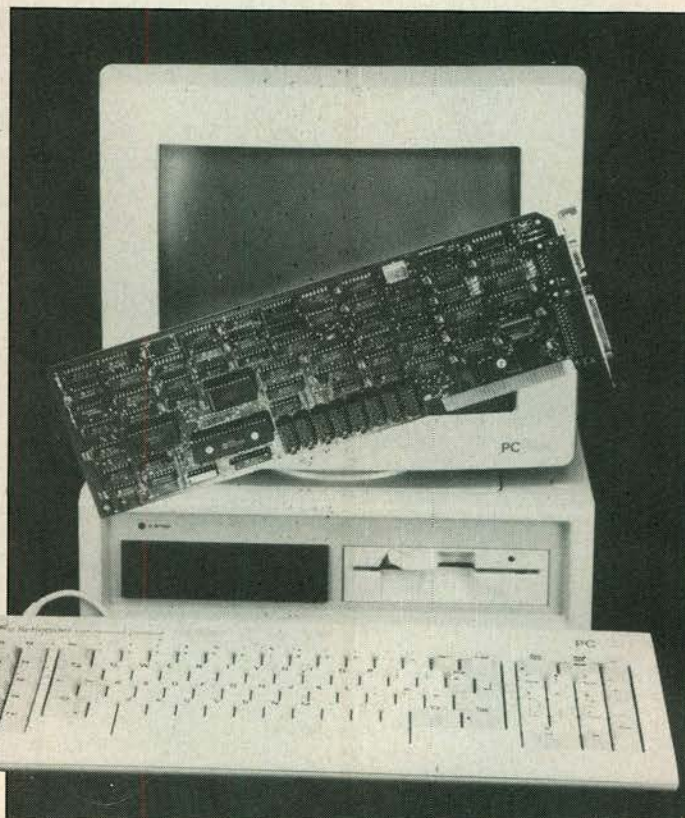
zal een programma lang niet altijd 1,8 maal sneller zijn, omdat de snelheid van bijvoorbeeld de disk-drive(s) niet wordt beïnvloed als de klokfrequentie wordt verhoogd. Om

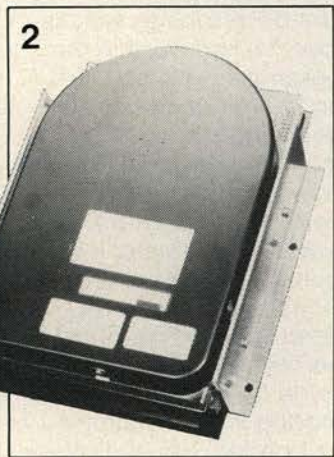
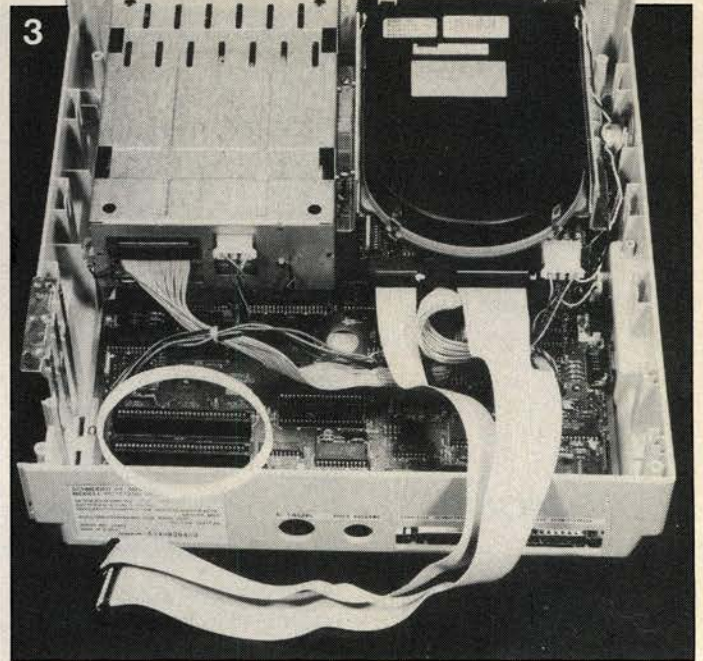
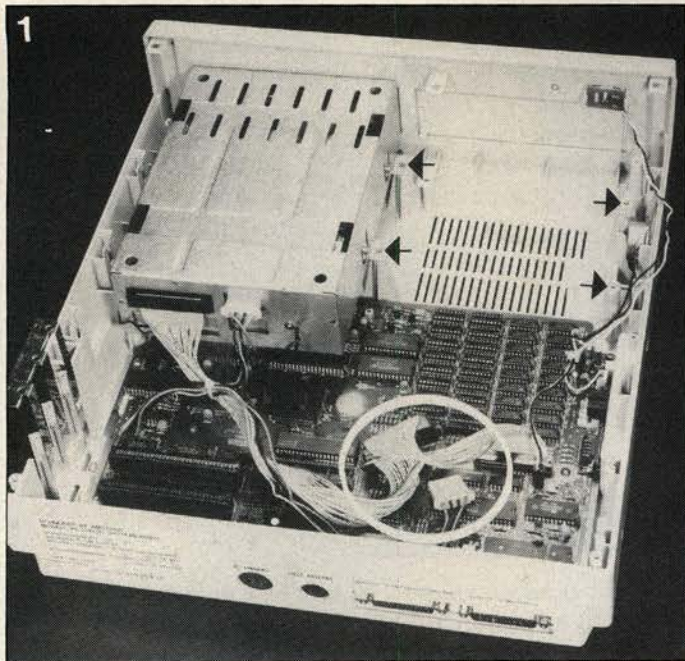
met een 16-bits-processor de grootste snelheidswinst te halen, moet door de gehele computer een 16-bits databus aanwezig zijn. Een (IBM)PC is echter van huis uit een machine

met een 8-bits databus. De PC 1512 beschikt tussen de processor en het (video-)geheugen wél over een 16 bits brede databus. De snelheid van de processor wordt dus optimaal benut zolang er alleen data tussen het geheugen en de processor moeten worden uitgewisseld.

## Nog sneller

Het opvoeren van de klokfrequentie is bij de PC 1512 al in de fabriek gedaan, want de computer draait standaard op 8 MHz. Als het nog sneller moet, dan kan dat alleen door een andere processor toe te passen. De Japanse producent NEC heeft een paar snelle alternatieven voor de 8088 en de 8086 ontwikkeld, namelijk de V20 ( $\mu$ PD 70108 C-8) respectievelijk de V30 ( $\mu$ PD 70116 D-8). Beide processoren zijn volledig compatibel met hun Intel-voorbeelden, maar wel aan-





*Figuur 1. Het inwendige van de PC 1512. In de cirkel de konnektoren om een floppydisk-drive aan te sluiten. De pijlen wijzen naar de bevestigingspunten voor een tweede drive.*

*Figuur 2. Met behulp van twee L-profielen wordt de drive pasklaar gemaakt voor de PC 1512.*

*Figuur 3. De harddisk-drive is in de PC gemonteerd. In een van de uitbreidingskonnektoren (in de cirkel) kan de harddisk-controller geplaatst worden.*

zienlijk sneller. Zo scoort een standaard PC (met een V20 en een klokfrequentie van 4,77 MHz) een SI-factor van 1,8; met een klokfrequentie van 8 MHz stijgt dit tot 3,0 à 3,1. Een PC 1512 met een V30 heeft een SI-factor van 4,0 à 4,1. Het verschil is vooral opvallend bij het listen van programma's. De regels vliegen nu over het scherm. Ook bij rekenprogramma's is een aanzienlijke tijdswinst te verwachten. Programma's die veel I/O-bewerkingen uitvoeren, zullen echter hun snelheid vooral beperkt zien door de snelheid van de I/O-apparatuur (disk-drive, printer e.d.). Een V30 hoeft nog geen f 50,- te kosten. Gezien het overtuigende resultaat, zonder meer aanbevolen.

De manier waarop de 8086-2 door een V30 kan worden vervangen, is afhankelijk van het type computer. Onze PC 1512 hoefde niet eens opgeschroefd te worden. Na het openen van het compartiment voor de uitbreidingsprinten is de 8086-2 direct bereikbaar. Volgens de Schneider-service-manual is de hoofdprint echter afgeschermd. In de praktijk blijkt dat bij de meeste modellen ook het geval te zijn. Het blik dat hiervoor is gebruikt, zit met 10 schroeven vast. Om bij de processor te kunnen komen, zal de hele com-

puter gedemonteerd moeten worden. Voor wie nu schrikt één troost: het kan zonder service-manual en voor het inbouwen van een floppy- of harddisk-drive moet de kast toch ook open. Heeft u de service-manual er liever wel bij, dan is die (in Nederland) te bestellen bij Schneider Service in Tilburg. Is de hoofdprint eenmaal blootgelegd, dan kan de processor voorzichtig uit zijn voet worden gewipt en worden vervangen door de V30. Let er wel op dat alle pootjes goed in de voet zitten.

## Een tweede floppydisk-drive

De leverancier van de computer zal ongetwijfeld een tweede drive graag voor u inbouwen. Het voordeel zal zijn dat een passende drive met hetzelfde uiterlijk wordt gemonteerd, inclusief de door Amstrad toegepaste afscherming. Het enige nadeel is de prijs. Zelf doen is dan ook een uitstekende oplossing. Figuur 1 laat zien dat in de kast van de computer de konnektoren (cirkel) en de bevestigingspunten (pijlen) voor de drive al aanwezig zijn. Voor het bevestigen van de drive moeten twee L-vormige

profielen aan de zijkant van de drive worden bevestigd. Figuur 2 laat zien hoe wij dat met de harddisk-drive hebben gedaan, maar voor een floppydisk-drive gaat het net zo. Met deze profielen komt de drive op de in figuur 1 aangegeven bevestigingspunten te rusten. De opening aan de voorzijde van de kast is gemakkelijk te maken, er moeten alleen een paar kunststof bruggetjes worden doorgeknipt of gesneden.

## De harddisk-drive

Snelheidswinst en meer comfort krijgt u bij toepassing van een harddisk-drive. Een redelijke harddisk-drive met controller gaat tegenwoordig al voor rond de f 1000,- over de toonbank. Mits de leverancier de nodige formateringsaanwijzingen meeleverd, is het inbouwen net zo simpel als bij de floppydisk-drive. De opening in het front is niet nodig (mag wel). De print met de harddisk-controller kan in één van de uitbreidingskonnektoren (op figuur 3 in de cirkel) worden geplaatst. De beste plaats is de konnektor direct achter de drives.

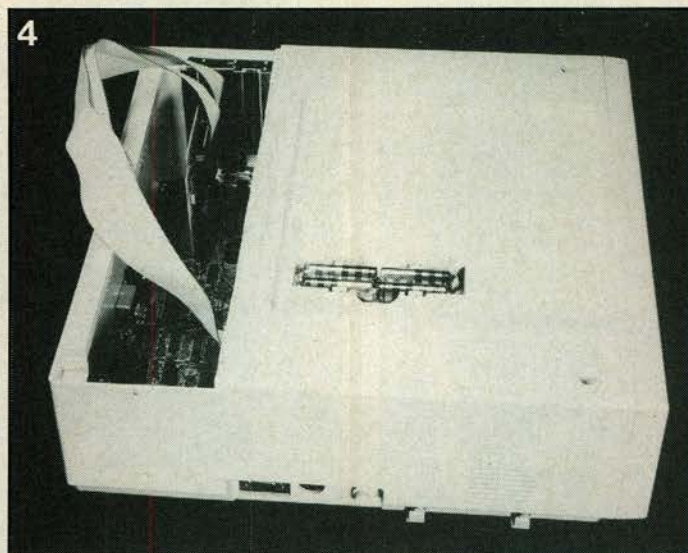
De drive wordt via twee flat-cables met de controller verbonden. De voeding voor de drive kan door de computer worden geleverd, via de al aanwezige voedingskabel. Figuur 4 toont de situatie na inbouw, met een nog geopend kompartiment voor de uitbreidingsprinten.

## De beeldkwaliteit

Amstrad is er in geslaagd een universele computer op de markt te brengen, waar zowel professionele software als spelletjes prima op draaien. Voor de beeldschermweergave zorgt een Color Graphics Adapter die op de hoofdprint is geïntegreerd. Een bekend nadeel van de CGA is echter de letterkwaliteit. In een raster van 8 bij 8 punten kun je nu eenmaal geen mooie letter onderbrengen. Bovendien liggen de regels nogal dicht op elkaar, zodat letters als de g en de j de letters op de volgende regel raken. Jammer is ook nog dat de verbinding tussen monitor en computer afwijkt van de bij PC's gebruikelijke aansluitwijze. Bij het verbeteren van de beeldkwaliteit ontstaan daardoor wat problemen. Hoe die opgelost kunnen worden, vertelt het volgende stuk.

## Beter beeld

Wie de PC 1512 wil gebruiken als tekstverwerker, kan beter het monitorbeeld laten opwekken door een Hercules-kaart. De letters die deze kaart afbeeldt, zijn geplaatst in een matrix van 9 bij 14 punten, waarbij de letters zelf zijn opgebouwd met een 7 bij 9 matrix. Dit levert een beeld op waarvan zowel de letterkwaliteit als de ruimte tussen de letters en regels is verbeterd. Om deze kwaliteitswinst te be-



reiken, maakt de Hercules-kaart gebruik van de video-norm die IBM ook bij zijn tekstkaart toepast. Deze norm houdt in dat er een lijnfrequentie van 18,432 kHz en een beeldfrequentie van 50 Hz wordt gebruikt. Het beeld wordt nu dus met 368 lijnen in plaats van 262 lijnen opgebouwd, zodat de verticale resolutie flink toeneemt. In werkelijkheid worden er van de 368 lijnen er 25 x 14 = 350 gebruikt, dat is nog altijd veel meer dan de CGA die er 200 gebruikt. Ook de horizontale resolutie van de Hercules-kaart (720 punten) is toegenomen ten opzichte van de CGA (640 punten). Dit alles geeft niet alleen een betere letterkwaliteit, maar ook een grotere resolutie in de grafische mode (720 x 348 pixels). Daar komt nog bij dat tegenwoordig de meeste software ook de Hercules-kaart ondersteunt. De konklusie is dus simpel, inbouwen die Herculeskaart. Dat is overigens heel eenvoudig; uitbreidingskompartiment openen, de kaart in een vrije konnektor steken en het kompartiment weer sluiten. Maar nu? De monitor van de PC 1512 kan de signalen van de Hercules-kaart niet verwerken. Vervangen gaat ook niet, want de voeding van de computer zit in de monitor. Een tweede monitor aanschaffen kan, maar twee monitoren op één computer is wat overdreven voor hobby-toepassin-

gen. Dan bouwen we de bestaande monitor toch gewoon om. Zo moeilijk is dat niet en natuurlijk doen we het zo dat er eenvoudig tussen de CGA en de Hercules-kaart kan worden omgeschakeld.

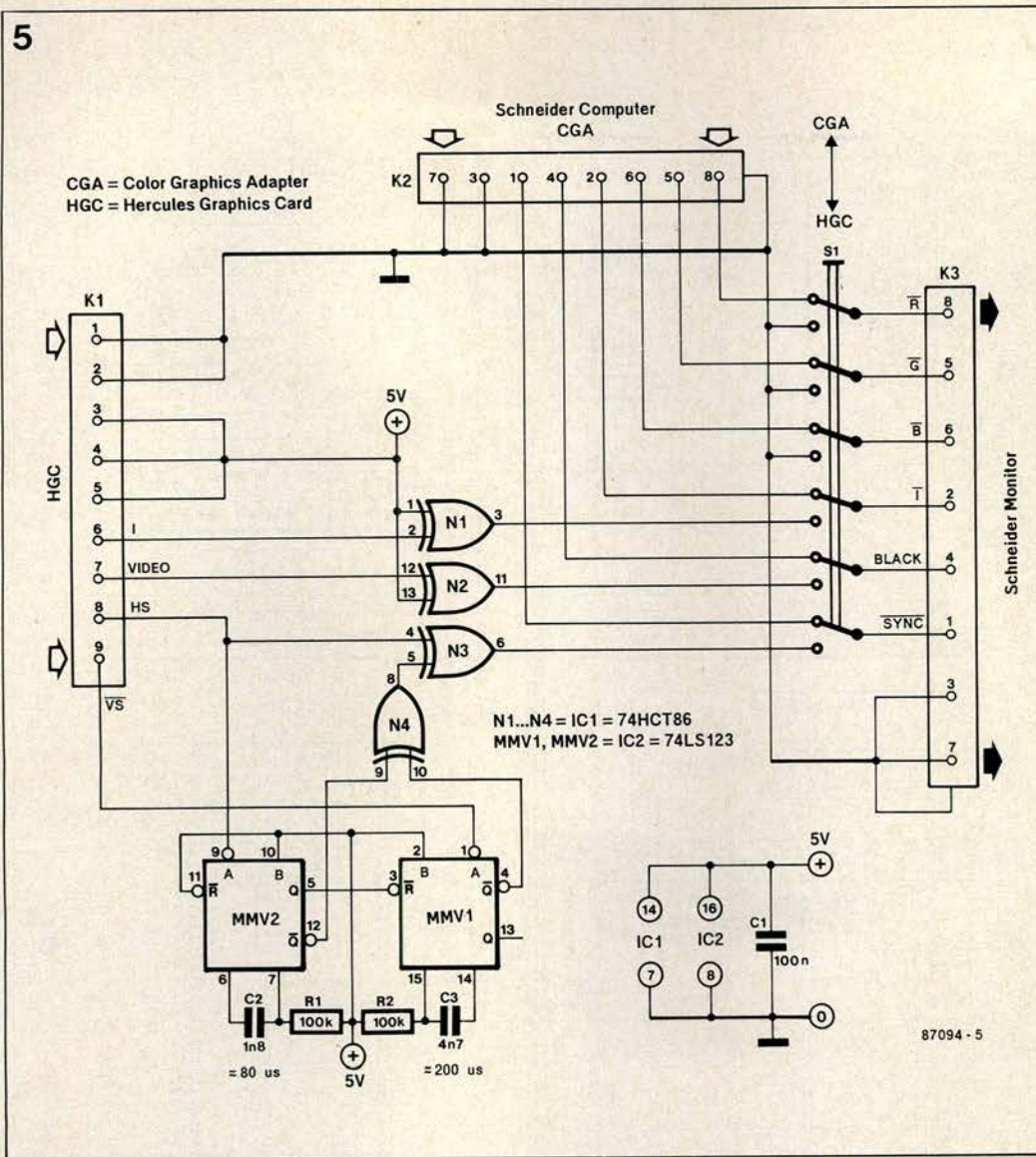
## Aanpassing van het Hercules-videosignaal

Zoals al is gezegd, wijken de signalen van de computer naar de monitor af van de gebruikelijke. Er zal voor Amstrad wel een reden zijn om het zo te doen, maar het aansluiten van de Hercules-kaart wordt er niet eenvoudiger op. Het video- en het intensiteitssignaal moeten worden geïnverteerd en de gescheiden synchronisatiesignalen moeten worden gekombineerd tot een CSYNC-signaal. Hoe we deze signalen aanpassen en omschakelen, toont figuur 5. De schakeling wordt gevoed via de Hercules-kaart. Een massa-aansluiting is al aanwezig op de D-konnektor van de Hercules-kaart. De 5 V sluiten we aan op de pennen 3, 4 en 5, die normaal de signalen R, G en B voeren. Kleuren hebben we niet nodig, omdat de Hercules-kaart toch monochroom is. Nadat we de printsporen naar de pen-

Figuur 4. De harddisk-controller is geplaatst. De kast kan weer gesloten worden.

nen 3, 4 en 5 hebben doorgesneden, verbinden we ze met een punt op de kaart, waarop 5 V staat. Met de zespelige schakelaar (S1) kan worden omgeschakeld tussen CGA en Hercules-kaart, in de getekende stand is de monitor met de CGA verbonden. Wordt S1 in de Hercules-stand gezet, dan worden de monitor-ingangen R, G en B nul. De video-uitgang van de Hercules-kaart wordt via een als inverter geschakelde EXOR met de BLACK-ingang van de monitor verbonden. Het intensiteitssignaal wordt op dezelfde wijze aan de monitor doorgegeven. Voor de synchronisatie is wat meer nodig. De verticale synchronisatiepuls van de Hercules-kaart ( $\overline{VS}$ ) is voor deze monitor te breed. Dit heeft tot gevolg dat de lijnsynchronisatie zich bij het weergeven van de eerste tekstregel nog niet heeft hersteld, waardoor de eerste regel onleesbaar wordt. Het  $\overline{VS}$ -signaal wordt daarom door MMV1 ingekort tot ongeveer 200  $\mu$ s. MMV2 blokkeert N3 (SYNC) totdat de Hercules-kaart door de software op de juiste lijnfrequentie is ingesteld. Door deze maatregel blijft het beeldscherm zwart totdat de juiste synchronisatie aanwezig is. Figuur 6 laat zien hoe de schakeling uit figuur 5 praktisch kan worden uitgevoerd. De DIN-steker gaat naar de monitor-aansluiting van de PC

5



Figuur 5. Met behulp van deze schakeling worden de signalen van de Hercules-kaart geschikt gemaakt voor een aangepaste Schneider/Amstrad-monitor.

Figuur 6. Zo kan de schakeling uit figuur 5 worden opgebouwd. Het kastje kan tegen de achterzijde van de computer worden vastgeschroefd.

1512 en de D-konnektor komt op de Hercules-kaart. Op de DIN-bus (bij de achterzijde van de schakelaar) wordt de monitor aangesloten. Het kastje hebben we tegen het etiket aan de achterzijde van de computer geschroefd. Zo, nu hebben we de signalen die straks door de monitor verwerkt kunnen worden, maar eerst moet de monitor zelf nog wat worden aangepast.

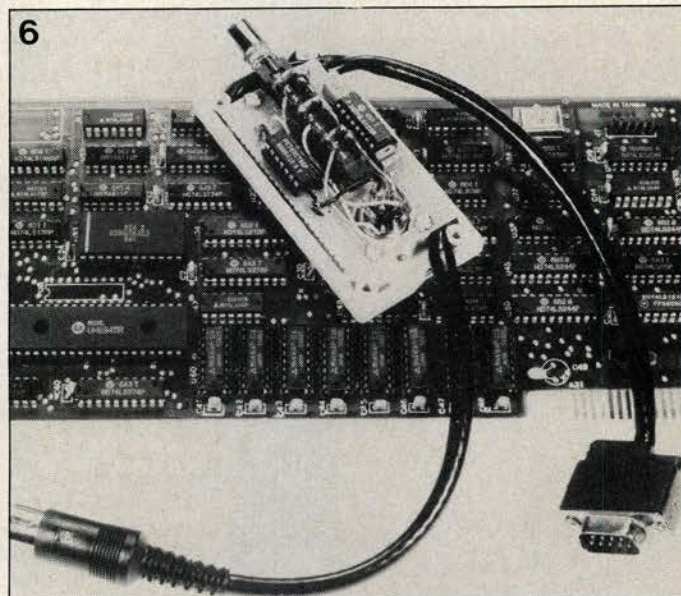
### Monitor-ombouw

De nieuwe lijnfrequentie (18.432 kHz) valt buiten het regelbereik van de H-Hold-potmeter VR401. Dat is op te lossen door C411 (1n2) te vervangen door een C'tje van 560 p (zie figuur 7a).

Door de verlaging van de beeldfrequentie van 60 naar 50 Hz zal de verticale afmeting (V-SIZE) van het beeld op het monitorscherm toenemen. Ook hier moet het regelbereik van de bijbehorende potmeter (VR 403) worden

aangepast. Dat doen we door parallel aan C419 een tantaal-elko van  $4\mu 7/16$  V te plaatsen (zie figuur 7c en het midden van figuur 8). Is VR403 ingesteld op minimale weerstand dan is de verticale afmeting geschikt voor

CGA-weergave. Bij een maximale weerstand van VR403 is de verticale beeld-afmeting op de Hercules-kaart aangepast. Voor alle duidelijkheid nog even het volgende: Omdat de door Amstrad gebruikte symbolen nogal afwijken van onze eigen, hebben we in figuur 9 een "vertaling" gegeven van Elektuur- naar Amstrad-symbolen. De print-opdruk bevindt zich overigens op de koperzijde van de monitorprint, met andere woorden: figuur 8 toont de koperzijde van die print. Na het aanpassen van C411 en C419 kan een eerste test worden uitgevoerd, zowel in de stand CGA als Hercules moet een stilstand beeld met een bruikbare beeldhoogte kunnen worden ingesteld. Is dit niet het geval, dan moet er met de waarde van C411 en/of C419 worden geëxperi-

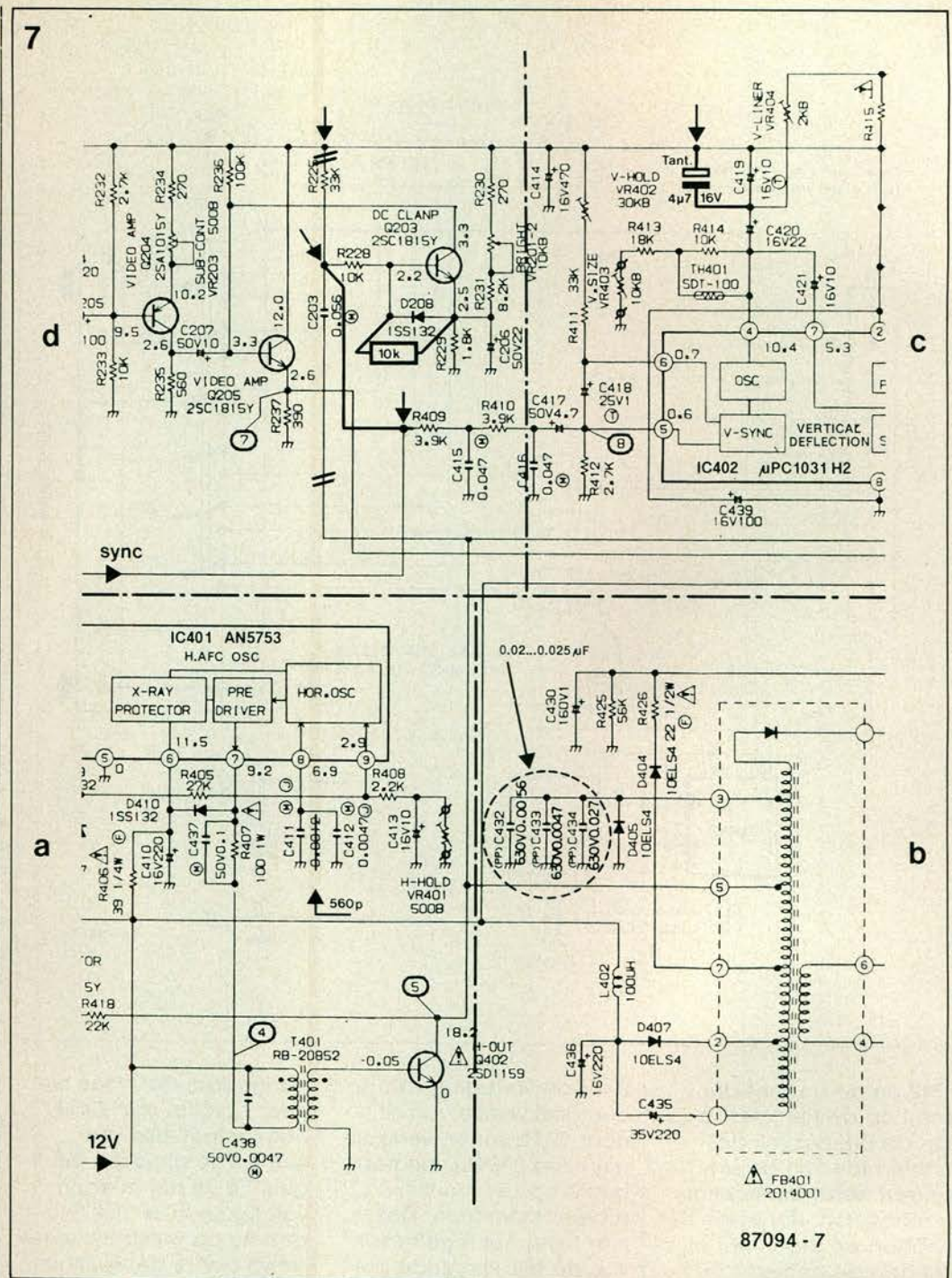


menteerd. Met VR 402 stellen we de verticale synchronisatie zo in dat zowel de CGA als de Hercules-kaart een stilstand beeld geven. Eventueel kan R411 worden aangepast. De beeldhoogte is nu in orde, maar in de Hercules-stand moet er aan de beeldbreedte nog wat worden gedaan. Daarover straks meer. Hoe de monitor gemakkelijk tussen CGA en Hercules-kaart kan worden omgeschakeld, is getekend in figuur 10. De schakeling wordt eenvoudig op de potmeters VR401 en VR403 aangesloten. Als de aanpassing van C419 onvoldoende blijkt te zijn, kan P2 worden toegevoegd. In plaats van het moedercontact van S2 moet dan de loper van P2 op VR403 worden aangesloten. Aan de achterzijde van de monitor is naast de netschakelaar nog plaats voor S2. De juiste plaats van S2 is recht onder de meest rechtse kabel, anders komt de schakelaar tegen netfilter L501 dat naast de netschakelaar op de print zit.

## De beeldbreedte

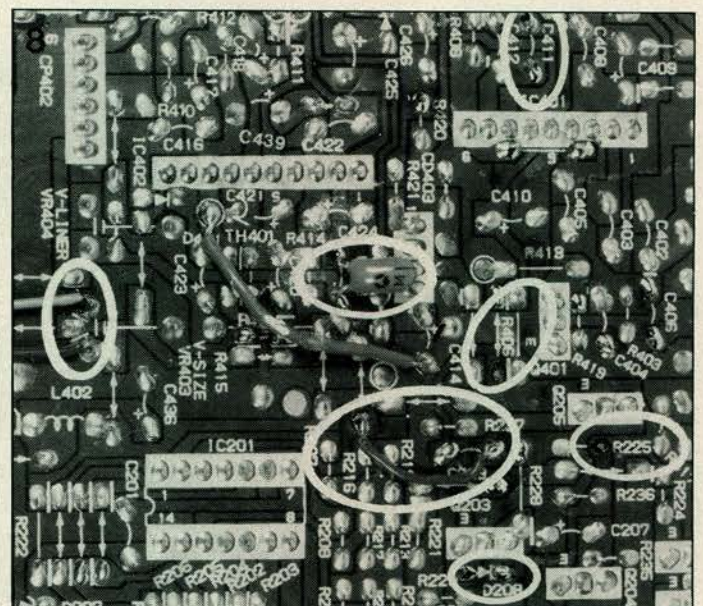
Ondanks de kortere lijntijd (54,25  $\mu$ s i.p.v. 64  $\mu$ s) neemt de beeldbreedte toe. Dit komt omdat de Hercules-kaart de volle lijnbreedte benut. Om alles zichtbaar te krijgen, moet de horizontale afbuiging worden beperkt. Bovendien moet de blankingtijd worden ingekort, omdat anders niet alle 80 karakters zichtbaar zijn.

Vlak bij hoogspanningstraf FB401 vinden we de condensatoren C432... C434, die een gezamenlijke waarde hebben van circa 38 n (volgens schema, zie figuur 7b). In onze monitor was één condensator van 33 n gemontereerd. Deze condensator bepaalt de breedte van de lijnterugslagimpuls, die



Figuur 7. In dit schema van de monitor zijn de wijzigingen aangegeven die in de monitor moeten worden aangebracht. Details hierover staan in de tekst.

Figuur 8. Met de cirkels zijn de plaatsen aangeduid waar de wijzigingen op de monitorprint moeten worden uitgevoerd.

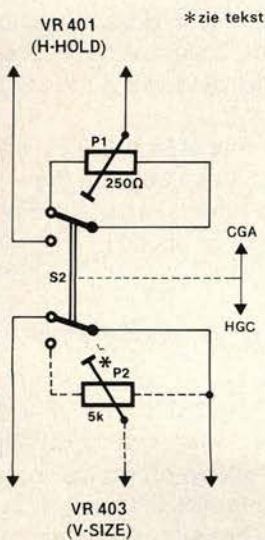


9

Elektuur	Amstrad	
	schema	print
draadbrug		

87094 - 9

10



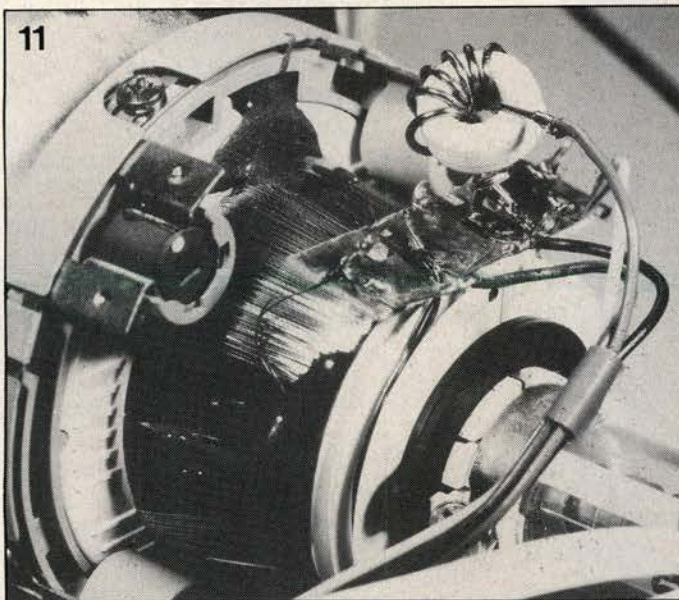
87094 - 10

Figuur 9. In deze figuur een "vertaling" van Elektuur- naar Amstrad-symbolen.

Figuur 10. Met deze schakeling kan de monitor (na ombouw) gemakkelijk op de Hercules- en CGA-signalen worden ingesteld.

Figuur 11. Zo wordt de spoel die de horizontale afbuiging beperkt, gemonteerd.

11



tevens verantwoordelijk is voor de blanking. Om de impuls smaller te maken, moet de totale waarde van C432...C434 worden verlaagd tot circa 25 n. Let op: deze condensatoren moeten geschikt zijn voor 630 V! Heeft de monitor net aangestaan, dan kan er een gevaarlijke spanning over deze condensatoren staan! Met deze maatregel alleen zijn we er echter nog niet. De impuls is voor de clamp-schakeling nog te breed, waardoor aan het begin van de regel enkele karakters onzichtbaar blijven. Dit lossen we op door de clamp-schakeling direct met de sync-puls te sturen. In figuur 7d is geschetst hoe dat moet. R225 moet worden losgesoldeerd (zie figuur 8).

C203 wordt losgekoppeld door de draadbrug naast R406 te verwijderen. Het synchronisatie-sig-naal wordt dan aangesloten door een verbinding te leggen tussen R228 en de draadbrug boven R216 (figuur 8). Nu nog een weerstand van 10 k over D208 en dan zijn we klaar met de print.

Tot slot moet de horizontale afbuiging nog worden beperkt. Door een kleine impedantie in serie met de horizontale afbuigspoel te plaatsen, beperken we de stroom door die spoel en zo ook de afbuiging. Een weerstand is voor dit doel niet geschikt, omdat die de lineariteit nadelig beïnvloedt. De spoel maken we zelf van een ontstoorspoel (voor bijvoorbeeld triacschakelingen) en wikkeldraad van ongeveer 1 mm dik. Zo'n spoel is meestal gewikkeld op een ringkern met een plastic mantel; om die kern gaat het. Zowel de kleine 2-A- als de wat grotere 5-A-typen zijn bruikbaar. Voor onze toepassing wordt de wikkeling verwijderd en vervangen door 10 windingen 1-mm-wikkeldraad. De spoel wordt dan op één van de middelste twee aansluitlippen van het afbuigjuk aangesloten tussen afbuigspoel en

aansluitdraad (zie figuur 11). Blijkt bij het proefdraaien dat het beeld te smal is geworden, dan moet er een winding worden verwijderd. Deze spoel wordt niet omgeschakeld, daarom moet de beeldbreedte niet te veel worden beperkt omdat dan het beeld van de CGA te smal wordt. Bij onze computer bleek zes windingen een goed compromis te zijn.

Zo, de ombouw is voltooid en uw PC 1512 is volwassen geworden. O ja, op de hoofdprint van de PC 1512 zijn nog 18 lege plaatsen. Hier kan nog 128 K RAM worden geplaatst. De RAM's zijn van het type 4146 (150 ns). De verbouwing is daarmee dan helemaal compleet.

(87094)

# KOMPONENTEN-TESTER

een  
voorzet  
voor uw  
scoop

*Niet iedere scoop heeft een ingebouwde componententester. Het is echter wel een handig hulpmiddel. Met deze voorzet kan iedere scoop met X-Y-mogelijkheid voor het testen van componenten worden gebruikt, zelfs als de component nog in een schakeling zit.*

Voor het controleren van verdachte componenten wordt meestal de ohmmeter gebruikt. Nadeel van deze methode is, dat de meter alleen maar aangeeft of er wel of geen verbinding aanwezig is. Kondensatoren zijn er al helemaal niet mee te testen.

Met de schakeling zoals die is getekend in figuur 1, is een grote verscheidenheid aan componenten te testen. De werking van de schakeling is eenvoudig. De te testen component wordt op de klemmen + en - aangesloten. De wisselstroom die nu gaat lopen,

wordt door R1 of R2 omgezet in een spanning, die met het Y-kanaal van de scoop wordt gemeten. De spanning over de component wordt door de inverterende versterker A2 -1 maal of -10 maal versterkt voordat ze op de X-ingang wordt gezet, omdat sommige X-versterkers wat ongevoelig zijn. De 6-V-wisselspanning kan worden betrokken van een aparte wikkeling op een trafo. Ook is het mogelijk om een sinus-generator te gebruiken. Let er dan wel op dat deze uitgang "zweeft" ten opzichte van de scoop.

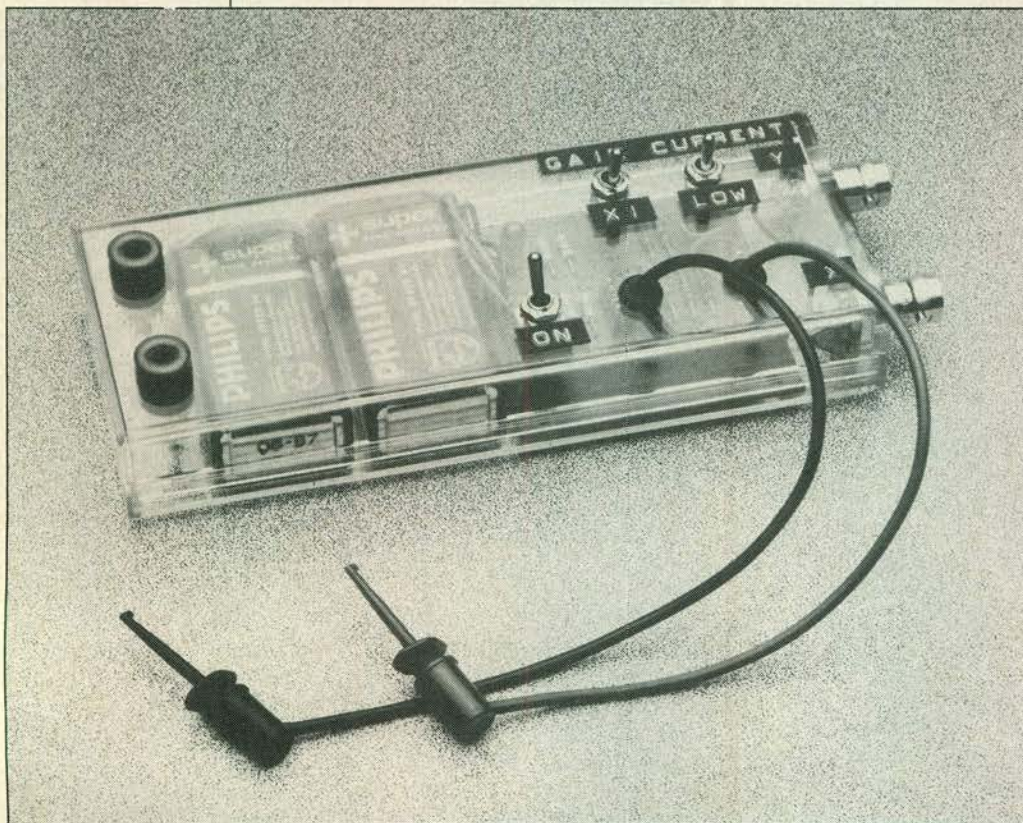
Opamp A2 wordt gevoed door twee 9-V-batterijen. De schakeling rond A1 dient als batterijleeg-indikatie. LED D1 gaat branden als de batterijspanning beneden de 6,8 V komt. De batterijen zijn dan aan vervanging toe, omdat anders de uitstuurbaarheid van A2 te laag wordt.

Op de foto is te zien hoe wij het prototype hebben ingebouwd in een kastje van Heddic (type: profi 222).

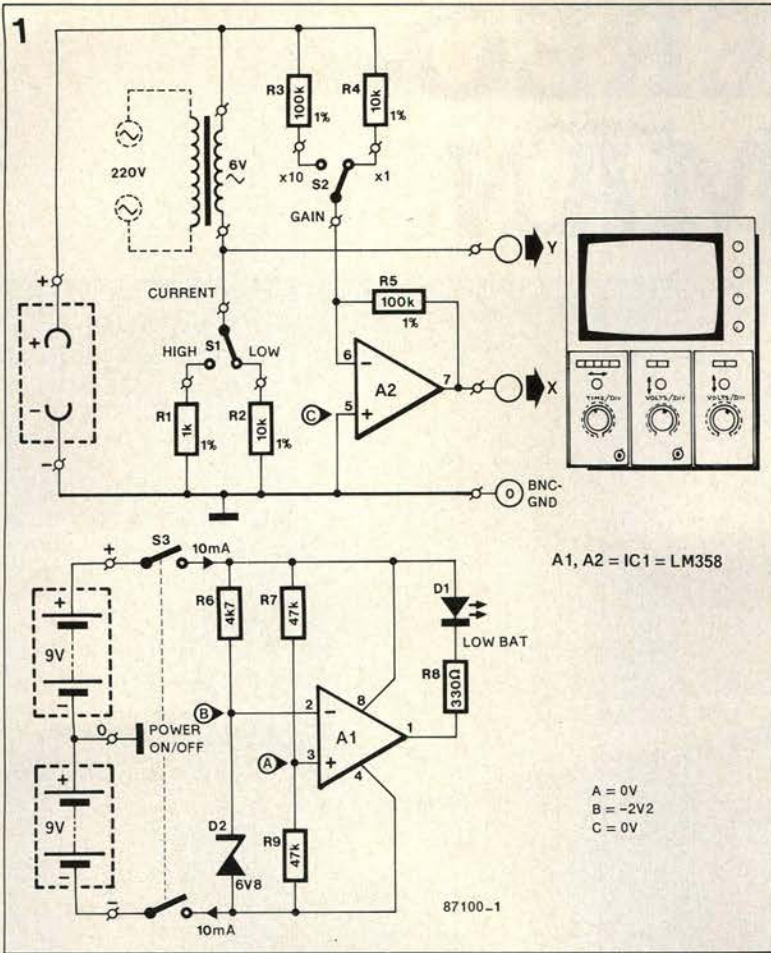
## *Meten met de tester*

Allereerst moet de schakeling op de scoop en op de wisselspanning worden aangesloten. De versterkers van de scoop moeten worden ingesteld op een gevoeligheid van ongeveer 2 V/div. Met S2 in de stand 10x moet de X-versterker een gevoeligheid van circa 20 V/div hebben.

Sluiten we nu bijvoorbeeld een weerstand van 10 k aan, met S1 in de stand CURRENT LOW, dan moet er op de scoop een lijn te zien zijn die onder een hoek van ongeveer 45° over het scherm loopt (zie figuur 3a). Heeft de scoop een Y-versterker die het signaal kan invertieren, dan moet daar gebruik van gemaakt worden, anders verschijnt de karakteristiek gespiegeld om de X-as op het beeld. In figuur 3 zijn een aantal componenten met de bijbehorende karakteristiek ge-







geven. Zenerdioden tot 7,5 V kunnen met de schakeling gecontroleerd worden. Bij zenerdioden met een hogere zener spanning kunt u er vanuit gaan dat de diode in orde is als de gewone diodekarakteristiek op het beeld verschijnt.

Voor het meten aan componenten in een schakeling moet eerst de voeding van die schakeling worden uitgeschakeld. De karakteristieken die nu in beeld verschijnen, kunnen door de aanwezigheid van omringende componenten wat afwijken van de gebruikelijke vorm. Mocht er niet genoeg stroom door de te testen component lopen, dan kan S1 in de stand HIGH CURRENT worden gezet.

Met wat ervaring kan men met deze schakeling op eenvoudige wijze een defekte component opsporen.

(87100)

Figuur 1. Het schema van de componententester.

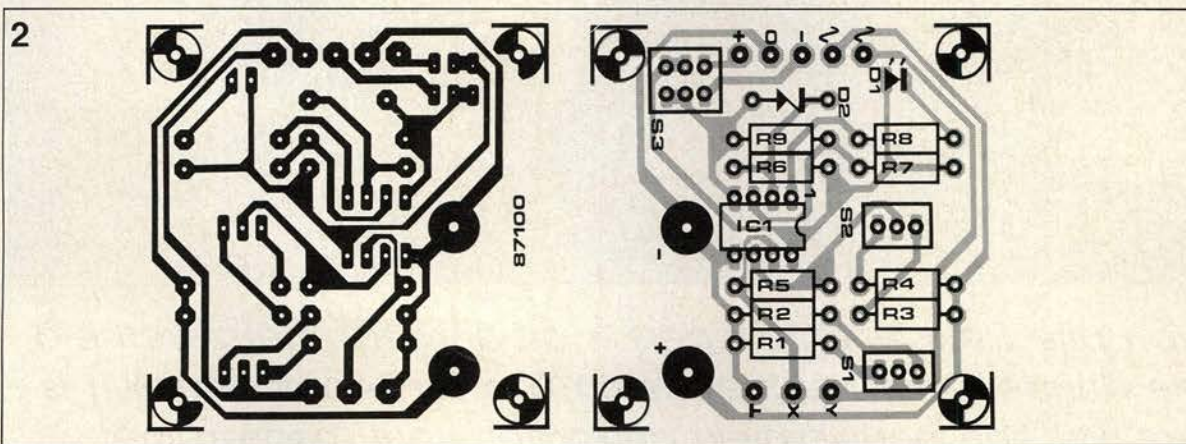
Onderdelenlijst:

- Weerstanden:  
 R1 = 1 k/1 %  
 R2, R4 = 10 k/1 %  
 R3, R5 = 100 k/1 %  
 R6 = 4k7  
 R7, R9 = 47 k  
 R8 = 330 Ω

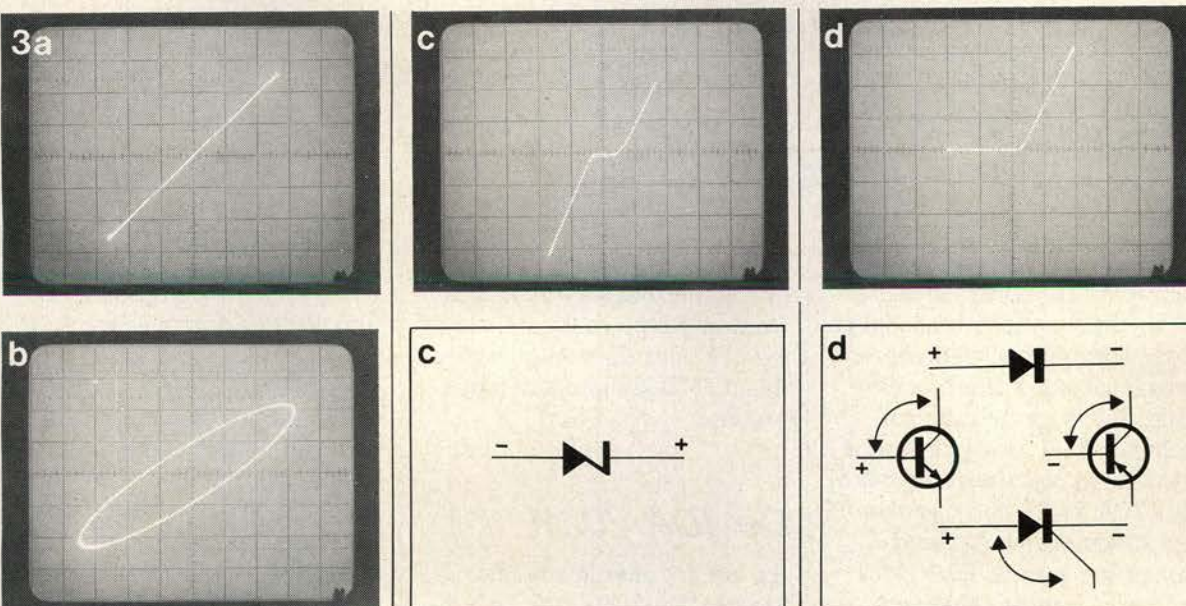
- Halfgeleiders:  
 D1 = LED  
 D2 = zenerdiode  
 6V8/0,4 W  
 IC1 = LM358

- Diversen:  
 S1, S2 = wissel-schakelaar  
 S3 = dubbelpolige schakelaar  
 print EPS 87100 (zie pag. 6)

Geschatte bouwkosten: circa f 30,-



Figuur 2. Koper-layout en componentenopstelling van de print voor de componententester.



Figuur 3. Zo verschijnen de verschillende componenten op de scope: a — een weerstand, b — een condensator, c — een zenerdiode en d — een diodeovergang. Het kan zijn dat het beeld om de X-as gespiegeld is (zie tekst).

# FM-STEREO- WALKMAN



in SMD-  
techno-  
logie!

*Van alle Elektuur-ontvangers is dit ontwerp met zekerheid de dunste. Door het toepassen van SMD-komponenten is het wel een bouwproject geworden voor mensen met een vaste hand en een scherpe blik, maar dat is meestal wel nodig voor miniatuur-ontwerpen. Voor de voeding gebruiken we NiCd-akku's, dus batterijen vervangen hoeft niet meer.*

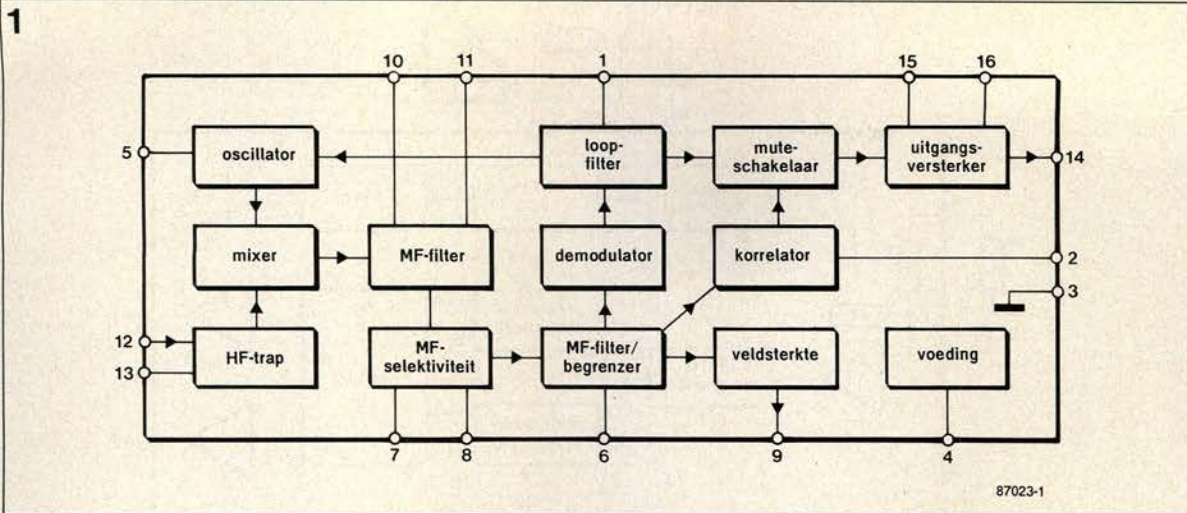
Bij de introductie van het FM-ontvanger-IC TDA 7000 was al te voorspellen, dat door Philips een soortgelijk IC voor stereo-ontvangst zou worden ontwikkeld. Dat is de onlangs verschenen TDA 7021T geworden, die samen met de stereo-dekoder TDA 7040T een uitstekende ontvanger vormt. Als eind-versterker kan de TDA 7050T gebruikt worden. Met deze

drie actieve componenten kan een kleine FM-stereo-ontvanger worden gebouwd, vooral als we ook voor de overige onderdelen SMD-komponenten gebruiken.

## *De TDA 7021T*

Als we het interne schema van de TDA 7021T bekijken (fi-

guur 1), dan is de gelijkenis met de TDA 7000 opvallend. Praktisch gezien is er wel het één en ander veranderd. De TDA 7021T is geschikt voor stereo-ontvangst en er is een veldsterkte-indikatie aangebracht. De chip is ondergebracht in een SOT-109A-behuizing in plaats van in een DIL-behuizing, dus het toepassen van oppervlaktemontage (SMT)



Figuur 1. Het inwendige schema van het FM-ontvanger-IC TDA 7021T.

is bij dit IC onvermijdelijk. De werking van de TDA 7021T is vrijwel gelijk aan die van de TDA 7000. Het HF-sig-naal komt binnen op pen 12 en wordt daar eerst versterkt door de HF-trap. Na de mixer volgt het eerste MF-filter. Met het tweede MF-filter wordt de selectiviteit van de ontvanger bepaald. Na een laatste filtering wordt het signaal begrensd. Vanuit de begrenzer komt een signaal voor de veldsterkte-indikator, dat tevens voor de besturing van de stereo/mono-schakelaar in de stereo-decoder kan dienen. Het begrensde FM-sig-naal gaat naar de demodulator en de korrelator die bepaalt of er goed is afgestemd. Het gededemoduleerde signaal bereikt de uitgangsversterker via het loop-filter en de mute-schakelaar. Van het loop-filter komt ook het regelsignaal voor de oscillator die samen met de uitwendig gemonteerde resonantiekring voor de afstemming zorgt. In tabel 1 vindt u de technische gegevens van de TDA 7021T.

### De TDA 7040T

De stereo-decoder TDA 7040T is een uitstekend geslaagd ontwerp. Dat blijkt niet alleen uit de specificaties (tabel 2), maar ook uit de universele opzet en het feit dat er slechts 8 aansluitingen nodig zijn. In figuur 2 is het inwendige van de TDA 7040T getekend. Het multiplex-sig-naal (MPX) van de ontvanger wordt eerst door een opamp versterkt en vervolgens wordt met een vierde-orde-laagdoorlaatfilter ( $f_k =$

70 kHz) alles wat niet in het MPX-sig-naal thuis hoort, weggefilterd. Na het filter gaat het signaal drie kanten op. We beginnen bij de piloottoon-detektor, die bepaalt of het een stereo-sig-naal betreft en vervolgens de stereo/mono-schakelaar bedient. Van het filter gaat het signaal ook naar de PLL die bestaat uit een fasedetektor, een VCO en een deler. Uit de deler komen de frekwenties waarmee de stereo-informatie wordt gedecodeerd en andere signalen, van bijvoorbeeld het Duitse ARI-systeem (verkeersinformatie), worden onderdrukt. Dit decoderen en onderdruk-

ken gebeurt in de blokken frekwentie-kompensatie, synchroon-demodulator en matrix. Na al deze moeite verlaat een "schoon" stereo-sig-naal via twee buffers de TDA 7040T.

### De TDA 7050T

Het derde IC in de FM-ontvanger bevat 2 eindversterkers, waarvan de specificaties in tabel 3 zijn vermeld. Het IC kan ongeveer  $2 \times 75$  mW leveren, wat voor de meest gangbare walkman-hoofdtelefoons meer dan genoeg is. Nu zijn de IC's die het hart van deze ontvanger

tabel 1

gevoeligheid (S/N = 46 dB)	300 $\mu$ V
kanaalscheiding	53 dB
LF-uitgangsnivo	80 mV
harmonische vervorming ( $f = \pm 22,5$ kHz)	0,7%
audio-bandbreedte	10 kHz
AM-onderdrukking	50 dB
selectiviteit S + 300	30 dB
S - 300	46 dB
voedingsspanning	1,8...6 V

tabel 2

uitgangsspanning ( $U_{in} = 120$ mV)	240 mV
vervorming (stereo)	0,3%
kanaalscheiding	40 dB
signaal/ruis-verhouding	70 dB
onderdrukking van 19 kHz	30 dB
38 kHz	50 dB
SCA ( 57 kHz)	70 dB
ACI (114 kHz)	90 dB
(190 kHz)	85 dB
VF ( 57 kHz)	75 dB

tabel 3

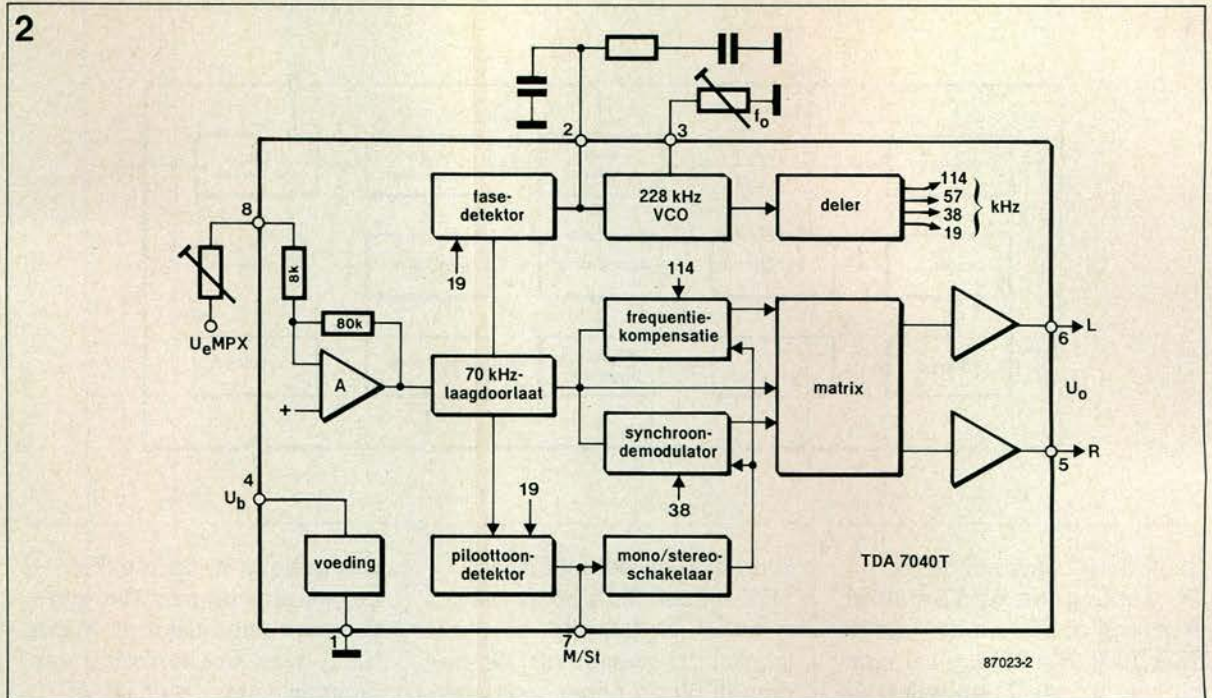
uitgangsvermogen	75 mW
vervorming ( $P_{uit} = 10$ mW)	1%
kanaalscheiding	40 dB
voedingsspanning	1,6...6 V

Tabel 1. technische gegevens van de FM-ontvanger TDA 7021T.

Tabel 2. technische gegevens van de stereo-decoder TDA 7040T.

Tabel 3. technische gegevens van de eind-versterker TDA 7050T.

Figuur 2. De stereo-dekoder TDA 7040T ziet er van binnen zo uit.



Onderdelenlijst

- Weerstanden:  
 R1 = 12 k  
 R2 = 68 k  
 R3 = 270 k  
 R4, R8 = 4k7  
 R5 = 120 k  
 R6, R7 = 33 Ω  
 P1 = 100-k  
 instelpotmeter,  
 Roederstein type  
 ST 4MB 110k

vormen voorgesteld en kunnen we verder gaan met het schema.

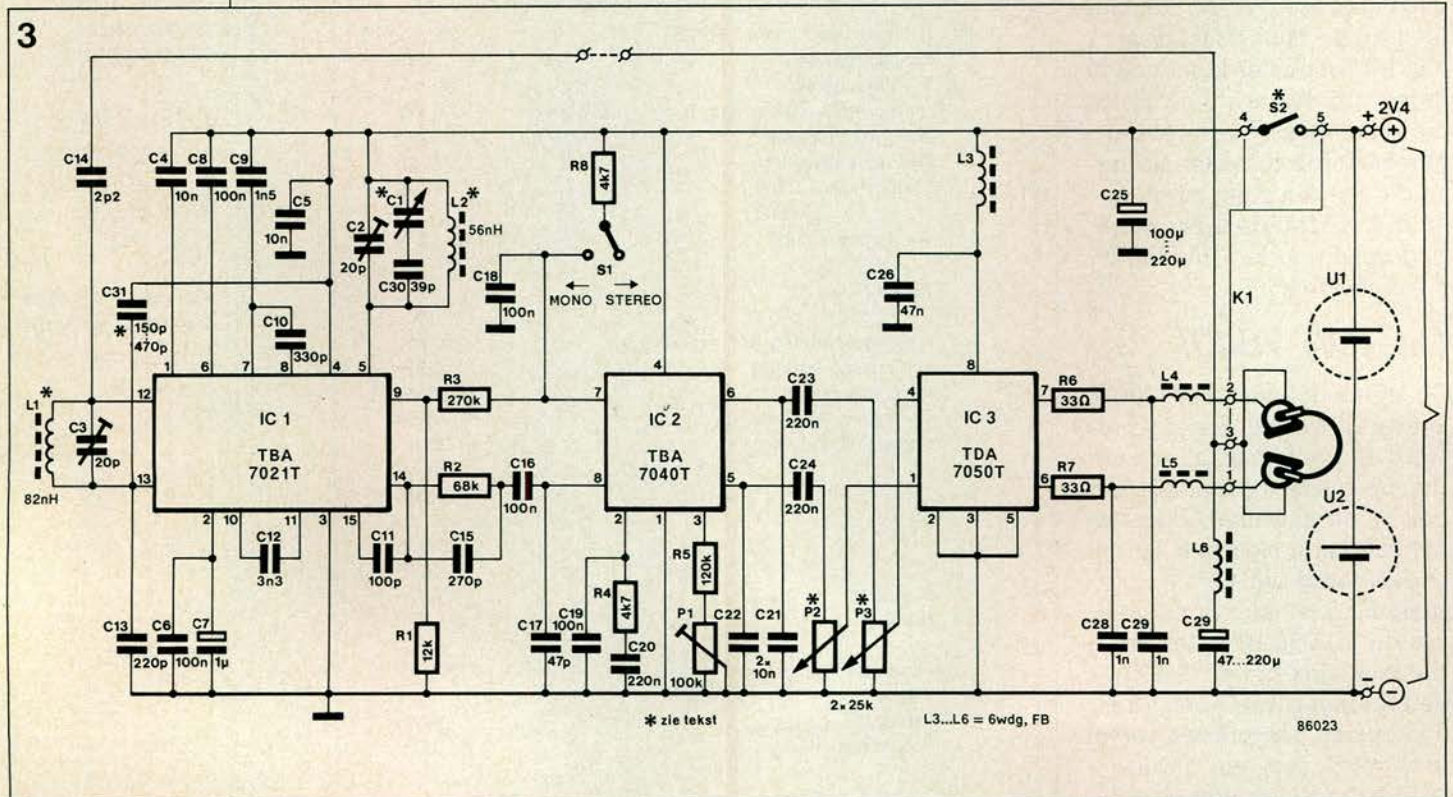
### De FM-ontvanger

In figuur 3 is het schema van de ontvanger getekend. Het HF-sigitaal wordt ontvangen met de massadraad van de hoofdtelefoon. De spoelen L4...L6 voorkomen dat het HF-sigitaal weglekt via de eindversterkers of naar massa. Vervolgens komt het HF-sigitaal bij de afgestemde kring C3/L1.

Met C3 kan de antenne-kring op een optimale ontvangst worden afgeregeld. Nu verdwijnt het HF-sigitaal via pin 12 in de TDA 7021T, om er als gedemoduleerd MPX-sigitaal bij pin 14 weer uit te komen. Het afstemmen gebeurt bij de TDA 7021T door middel van de resonantiekring die gevormd wordt door C1, C2, C30 en L2. C1 is voor het afstemmen en met C2 wordt het afstembereik ingesteld. Het signaal van de veldsterkte-uitgang (pin 9 van IC1) wordt gebruikt om in de

stereo-dekoder de mono/stereo-schakelaar te bedienen. Zoals we in het schema kunnen zien, hoeft aan het dekodeer-IC weinig te worden toegevoegd om dit goed te laten functioneren. Met S1 kan men met de hand omschakelen tussen stereo en mono. Met P1 wordt de VCO in de dekodeer afgeregeld. Het gedecodeerde stereo-sigitaal gaat vervolgens naar het eindversterkertje. Het volume wordt met de potmeters P2 en P3 ingesteld. De weerstanden

Figuur 3. Het schema van de walkman.

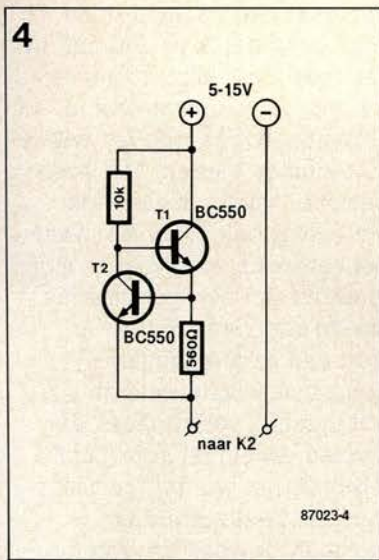


R6 en R7 aan de uitgangen van de eindversterkers maken het mogelijk om ook laagohmige hoofdtelefoons aan te sluiten. De voeding van de ontvanger wordt verzorgd door twee NiCd-akku's in knoopcel-formaat. In figuur 4 is een eenvoudige akkulader getekend voor deze akku's. De schakeling moet tussen een voedingsapparaat en K2 worden aangesloten.

doeling. Wilt u de schakeling dus echt dun houden, besteedt dan wat uurtjes aan het speuren naar de juiste onderdelen. Een paar telefoontjes naar enkele grote onderdelen-leveranciers (zie de advertenties in Elektuur) kunnen uitkomst bieden.

### De bouw

Figuur 5 toont hoe de layout van de print er uit ziet. Bij het ontwerp is niet uitgegaan van minimale afmetingen, omdat we er nog met de soldeerbout bij moet kunnen komen. Die soldeerbout moet van een zeer fijne punt voorzien worden, want de ruimte tussen de penen van de IC's is slechts 0,78 mm. Denk er aan dat de componenten niet zijn voorzien van een kleurenkode of opdruk; één voor één uit de verpakking halen en direkt monteren is de enige manier om vergissingen te voorkomen. Voor het monteren van de componenten hebben wij speciale soldeer pasta gebruikt, die onder invloed van infraroodstraling (warmte) verhardt. De pasta wordt geleverd in een injectiespuit, zodat het doseren geen probleem vormt. U brengt



een kleine hoeveelheid pasta aan op de print, waarna u het componentje op de plaats brengt. Door de kleefwerking van de pasta blijft de component op zijn plaats zitten, ook als de pasta is opgedroogd. Door daarna de pasta met een soldeerbout te verhitten, smelt het soldeertin in de pasta en ontstaat er een goede verbinding. Wanneer u lijm gebruikt voor het fixeren van de componenten, gebruik dan zeer kleine hoeveelheden (aanbrengen met een speld). Sekondenlijm is niet aan te raden omdat het korrigeren van een niet goed

Figuur 4. De akkulader. De componenten kunnen direkt aan elkaar en aan een steker worden gesoldeerd.

P2,P3 = 25-k-instelpotmeter, Ø10 mm, liggend

- Kondensatoren:
- C1,C2,C3 = 20-p-trimmer, Stettner type 30 06 00 584, Dau type 445 1k01 025
  - C4,C5,C21,C22 = 10 n
  - C6,C8,C16,C18,C19 = 100 n
  - C9 = 1n5
  - C10 = 330 p
  - C11 = 100 p
  - C12 = 3n3
  - C13 = 220 p
  - C14 = 2p2
  - C15 = 270 p
  - C17 = 47 p
  - C20,C23,C24 = 220 n
  - C25 = 100...220 µ/6 V
  - C26 = 47 n
  - C27,C28 = 1 n
  - C29 = 47...220 µ/6 V
  - C30 = 39 p
  - C31 = 150...470 p, gewone keramische C

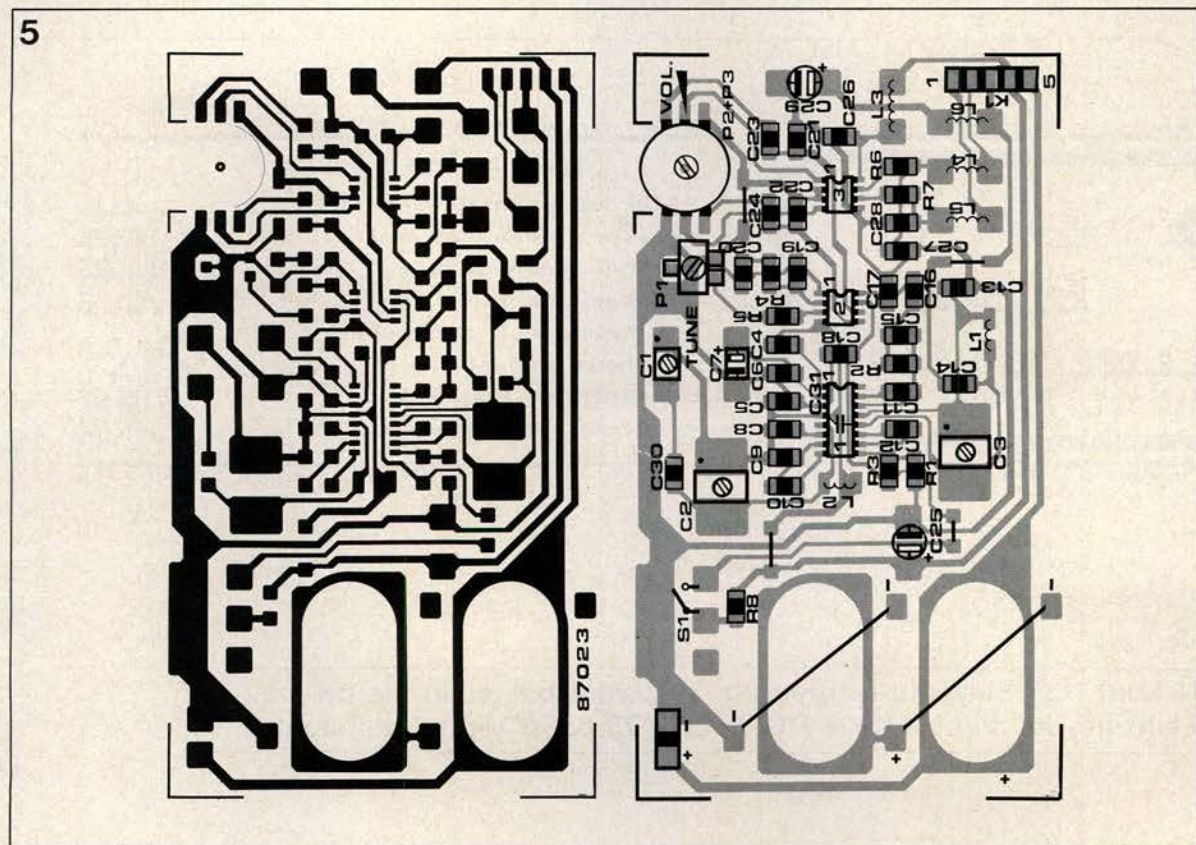
- Spoulen:
- L1 = 9 wnd CuL Ø0,2 mm op T12-12
  - L2 = 8 wnd CuL Ø0,2 mm op T12-12
  - L3,L4,L5 = 6 wnd CuL Ø0,2 mm op grijze ferrietkraal

- Halfgeleiders:
- IC1 = TDA 7021T
  - IC2 = TDA 7040T
  - IC3 = TDA 7050T

- Diversen:
- S1 = printschakelaar, aan/uit
  - S2 = zie tekst
  - 2 NiCd-akku's 100 mAh, Varta type DKO 100 soldeer pasta, Multicore flux Sn60 PRMAB3 XCM27298 of Sn62 PRMAB3 XCM27330, verpakking: spuit 25 g, beperkt houdbaar

### De onderdelen

In december 1985 heeft u al kennis kunnen maken met SMD-componenten. Velen hebben ervaring op gedaan met de bouw van de antenne-versterker in SMD-techniek, die als bouw pakket werd aangeboden. Ook bij dit projekt is het aan te raden een compleet bouw pakket aan te schaffen. Wil men toch zelf gaan inkopen, dan is het verstandig om eerst te onderzoeken of alle onderdelen verkrijgbaar zijn. Een aantal SMD's kan ook door "gewone" onderdelen worden vervangen, zoals bijvoorbeeld de elko's, afstemkondensator C1 en de volumepotmeters. Na deel hiervan is, dat de dikte van de ontvanger toeneemt en dat is nu eigenlijk niet de be-

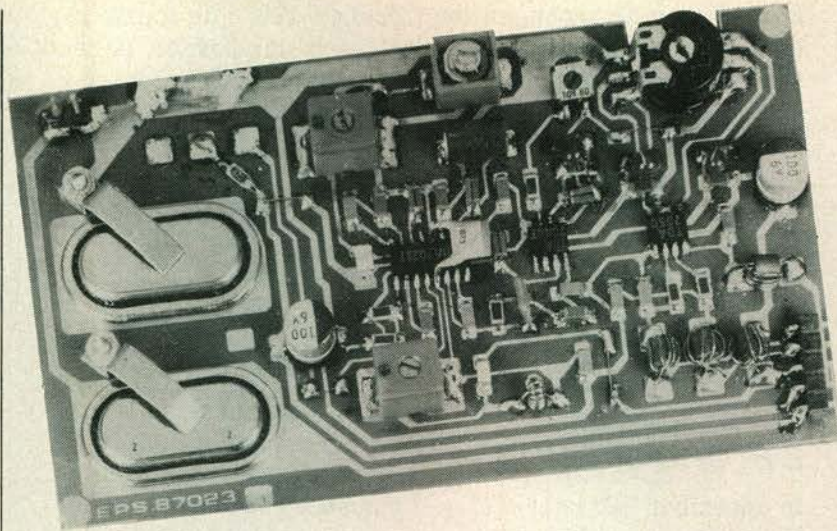


Figuur 5. De layout van de walkman is ruim opgezet om de montage te vereenvoudigen.

geplaatste component praktisch onmogelijk is. Gebruik in dat geval ook extra-dunne soldeertin. Stereo-potmeters in SMD-afmetingen hebben wij niet kunnen vinden. Met twee gewone instelpotmeters lukt het echter ook. Door de instelpotmeters boven elkaar te monteren en van een gezamenlijk asje te voorzien, ontstaat er toch een stereo-potmeter. Een aantal condensatoren zijn wat moeilijk verkrijgbaar, die kunnen eventueel door parallelschakelen worden gemaakt. Dat gaat heel eenvoudig, u monteert gewoon de tweede condensator boven op de eerste. Twee condensatoren naast elkaar kan ook, afhankelijk van de ruimte op de print en de grootte van de condensatoren. Condensator C31 is een gewoon exemplaar dat zo dicht mogelijk bij de pennen 4 en 13 van IC1 moet worden gesoldeerd.

Voor de draadbruggen moet geïsoleerd draad gebruikt worden, want die komen ook aan de koperzijde.

In plaats van het snoer van de hoofdtelefoon te gebruiken als antenne, kan men ook een echte sprietantenne nemen. De draadbrug naast C13 moet in



dat geval worden verwijderd, waarna de antenne wordt aangesloten op het eilandje dat het dichtst bij C27 ligt.

Voor het inbouwen van de ontvanger is een cassette-doesje uitstekend geschikt, zoals de foto laat zien. Als aan/uitschakelaar kan de stekker dienen waarmee de hoofdtelefoon wordt aangesloten. Steker er uit - ontvanger uit, stekker er in - ontvanger aan.

### Afregelen

We beginnen met C2, die zo wordt ingesteld dat de hele

FM-band met C1 wordt bestreken. Stem dan in het midden van de FM-band af op een zwakke zender met C1 en regel C3 zo af dat de ruis minimaal is. Tot slot moet P1 worden ingesteld (VCO-frequentie). Dit moet vooral langzaam gebeuren, omdat de PLL tijd nodig heeft om in te vangen. Op het moment dat de PLL invangt, neemt de ruis iets toe, dat is de goede stand van P1. Voorwaarde is wel, dat op een sterke stereo-zender is afgestemd.

*literatuur: 1-chip FM-radio; Elektuur april 1983*

(87023)

Elektuur on-line 4a 0c

EPS  
ESS

**Elektuur service**  
Een service van Elektuur voor haar lezers.

0=Hoofdindex 1=EPS 2=ESS

Elektuur on-line 400a 0c

### Elektuur Print Service

Elektuur printen worden geleverd compleet met componentenopdruk en soldeermasker.

Zij maken het nabouwen wel heel eenvoudig, Uitmuntende kwaliteitteit voor een scherpe prijs.



0=Hoofdindex \_=Uvolg

U kunt ook Elektuur-printen en -software bestellen via de Elektuur-databank (04402-71850, 1200/75 baud Viditel-standaard)

## DCF-ontvanger

In de onderdelenlijst van de DCF-ontvanger (Elektuur februari '87) moet C46  $100 \mu$  zijn (in plaats van  $1000 \mu$ ). In figuur 2a zijn de meetwaarden weggevalen:

a = 2...3 V

b = 1,3...2,3 V

c = 12,4...13,6 V

Voor spoel L5 zijn in de tekst en in de onderdelenlijst verschillende gegevens genoemd. Beide opgaven zijn goed.

## computer-skoop

In het schema van de computerskoop (Elektuur oktober en november '86) is de waarde van R17 en R35 fout aangegeven. De juiste waarden zijn: 10 k voor R17 en 2k2 voor R35, zoals dat ook in de onderdelenlijst is vermeld. C15 is in de onderdelenlijst niet goed vermeld, C15 moet 100 p zijn.

HET LEK

# SERVICE

## printen zelf maken

■ U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief foto-gevoelig printmateriaal (evt.

zelf ma-  
ken met posi-  
tieve fotokopieer-  
lak en printmateriaal).

- De fotogevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.
- De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten lucht-

belletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.

■ Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het fotogevoelige materiaal.

■ Na het belichten verwij-  
dert u het layoutvel (nog meerdere malen bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.

■ Na het ontwikkelen van de fotogevoelige laag in natronloog (ongeveer 9 gram

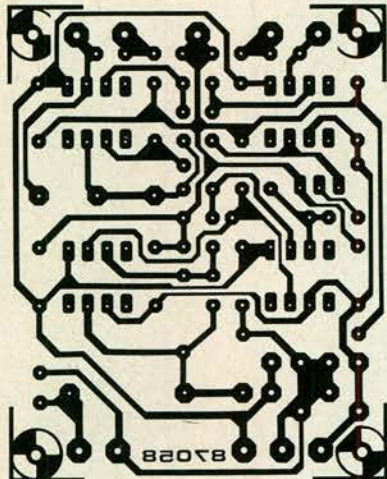
in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram  $FeCl_3$  in 1 liter water) geëet worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het fotogevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.

■ Spaar ons milieu en gooi geen uitgewerkte chemicaliën of resten ervan achteloos in de gootsteen, maar informeer in uw gemeente naar een hiervoor bestemd depot!

(Voor kant-en-klare Elektuurprinten zie pagina 6.)

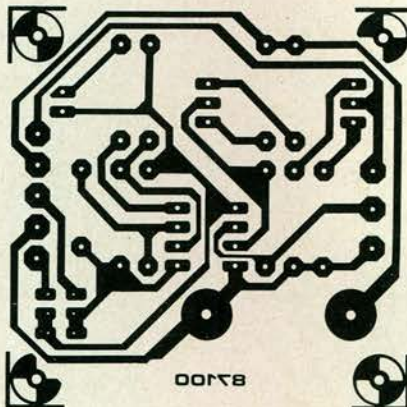
87058

hifi-mikrofoonversterker



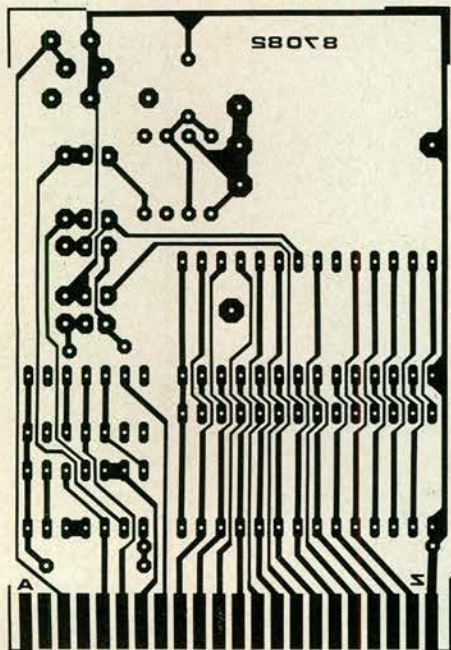
87100

komponententester



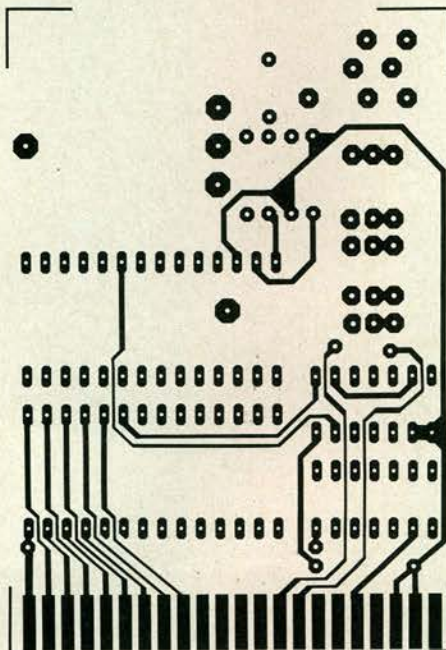
soldeerzijde

87082



16-K-pseudo-ROM voor C64

komponentenzijde

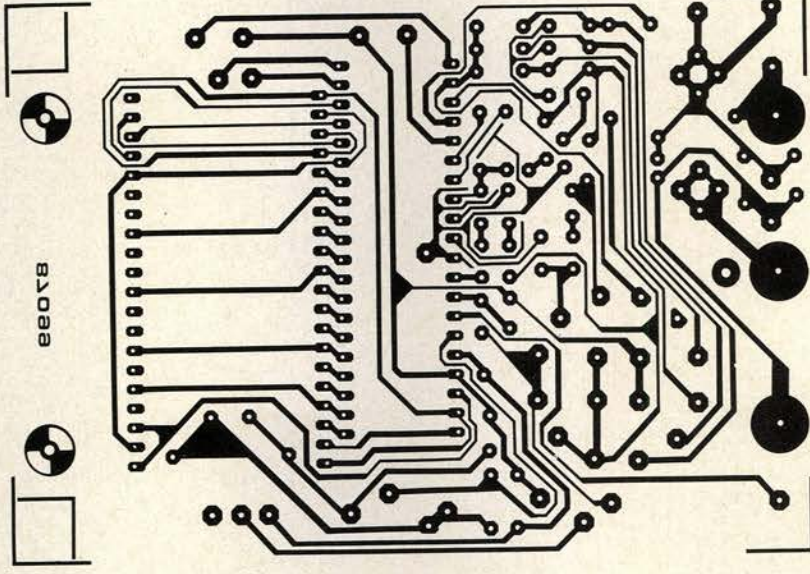




# SERVICE

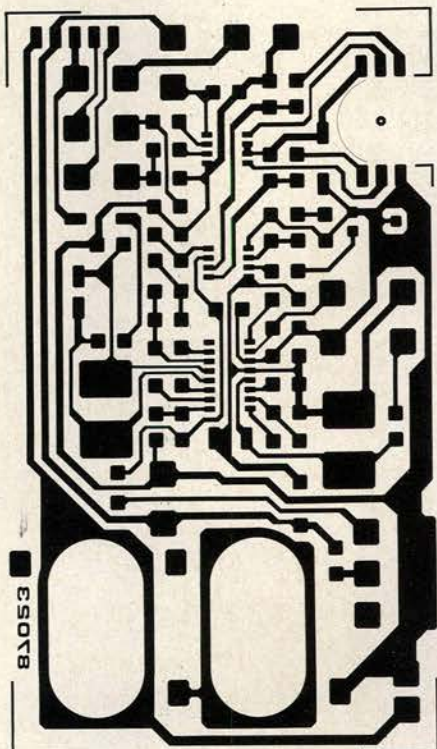
87099

autoranging DMM



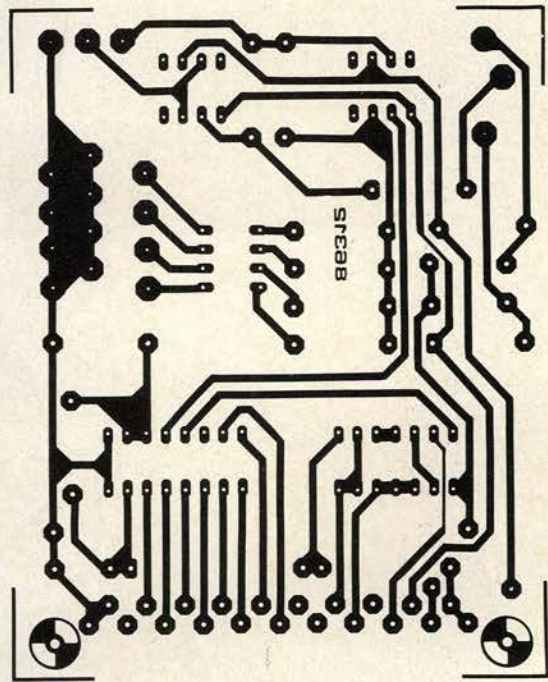
87023

FM-stereo-walkman



86312

D/A-omzetter



# SERVICE

# D/A-OMZETTER

R. Hähle

*Wordt de computer gebruikt voor het besturen van het een of ander, dan is het vaak gewenst om, naast de digitale uitgangen, ook over een analoge uitgang te beschikken. Met deze D/A-omzetter heeft u zo'n uitgang. De schakeling is ontworpen voor de universele I/O-bus, die op vele computers is aan te sluiten. Maar ook de D/A-omzetter zelf kan direkt aan veel computers worden gekoppeld.*

Voor we het schema gaan bespreken, zullen we eerst het meest toegepaste principe voor de D/A-omzetting en het daarvoor gebruikte IC gaan bekijken. In figuur 1 is een zogeheten R-2R-laddernetwerk getekend. De schakelaars vertegenwoordigen de data-bits en staan nu in de stand 0. Met de-

ze schakelaars kan de uitgangsspanning in 256 stapjes van 0 to  $U_{ref}$  worden gevarieerd. De spanningsbron  $V_{os}$  zorgt voor een eventueel noodzakelijke offset-spanning.

In figuur 2 is het blokschema van het D/A-omzetter-IC getekend. De data-latch zorgt er voor dat de analoge uitgangs-

spanning stabiel blijft, ook als de computer met andere taken bezig is. De data worden in de latch geplaatst zodra enable "laag" wordt. De interne referentiebron is een zogeheten band-gap-referentie, die schakeltechnisch als een erg stabiele zenerdiode kan worden beschouwd.

Het naar buiten voeren van de referentiespanning en de referentie-ingang biedt nog een paar interessante voordelen. Zo kunnen een aantal D/A- en A/D-omzetteren op dezelfde referentie worden aangesloten. Wordt op de referentie-ingang een variabele spanning aangesloten, dan werkt de omzetter als vermenigvuldiger ( $U_{uit} = U_{refin} \times (0 \dots 1) V$ ).

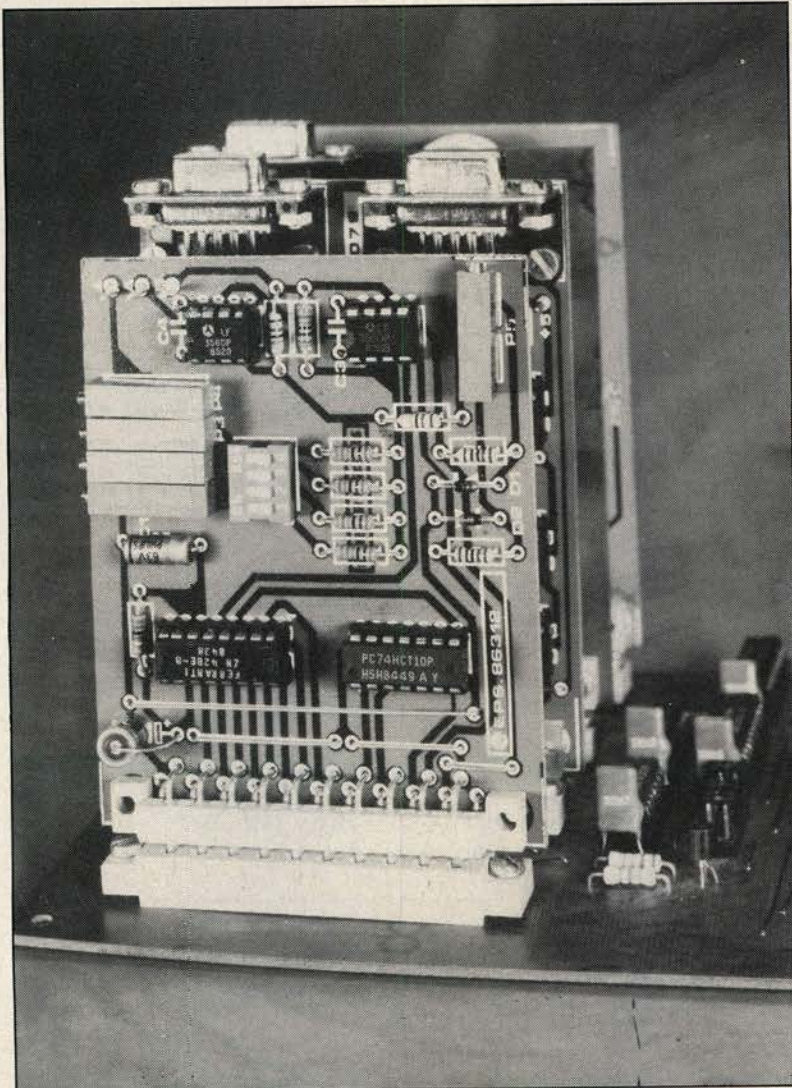
## De D/A-omzetter

$N1 \dots N3$  zorgen er voor dat de data op het juiste tijdstip in de D/A-omzetter (IC1) worden gezet. Signaal  $\overline{SS}$  zorgt voor het selekteren van de D/A-kaart (Slot Select). Het uitgangssignaal van de D/A-omzetter wordt door IC3 versterkt en gebufferd op uitgang B aangeboden. De versterking (of eigenlijk de weerstanden voor het instellen daarvan) is te berekenen met de formule:

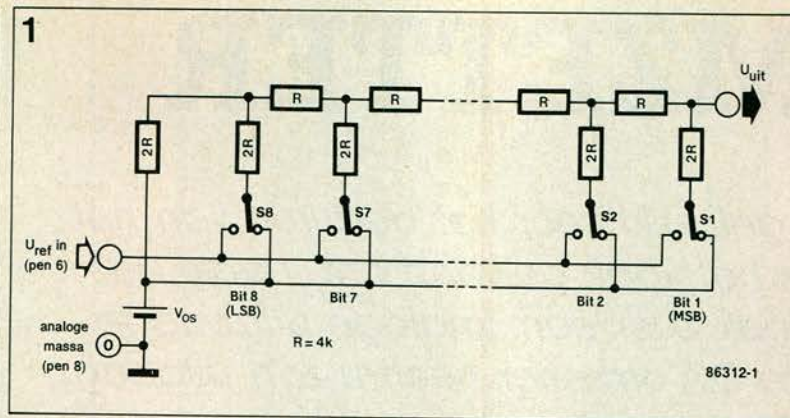
$$A = 1 + R6/R$$

Weerstand R wordt gevormd door  $R2 \dots R5$ ,  $S1 \dots S4$  en  $P1 \dots P4$ . Met de vier schakelaars kan worden gekozen tussen vier verschillende spanningsbereiken. Voor een vaste instel-

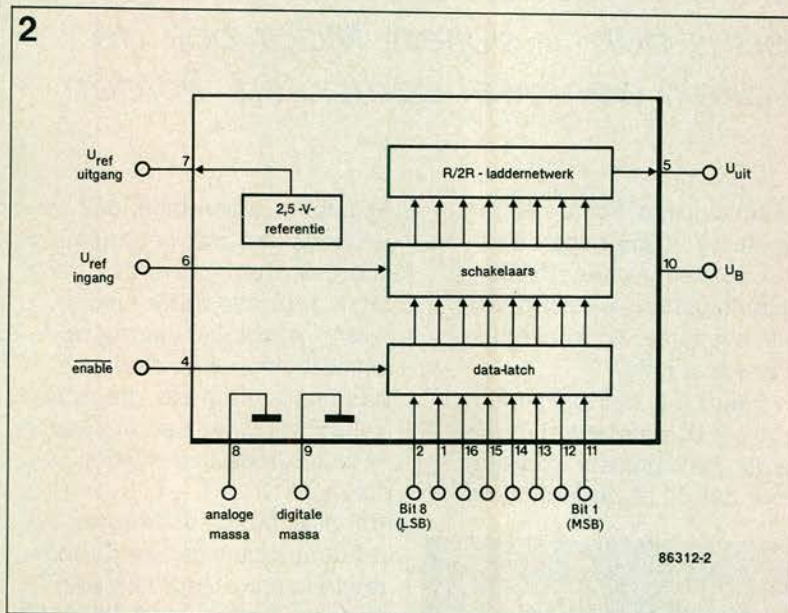
voor de  
universele  
I/O-bus



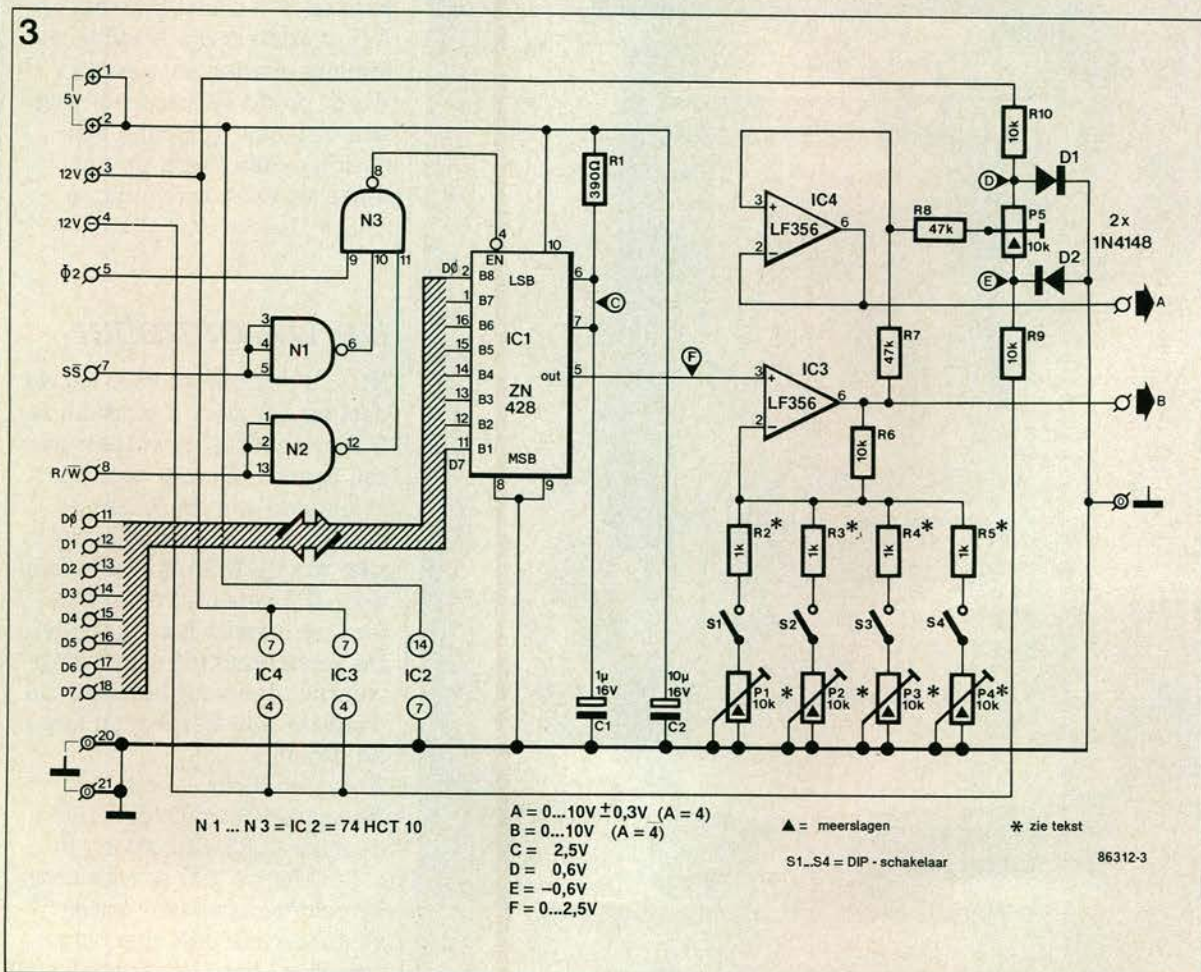
*Figuur 1. Het basisprincipe van de D/A-omzetter, het R-2R-laddernetwerk.*



*Figuur 2. Het blokschema van D/A-omzetter ZN 428.*



*Figuur 3. Het schema van de D/A-omzetter. Met de vier schakelaars kan men kiezen uit verschillende spanningsbereiken.*



ling is het voldoende R2, P1 en een draadbrug voor S1 te monteren. De berekende waarde voor R wordt verdeeld over R2 en P1.

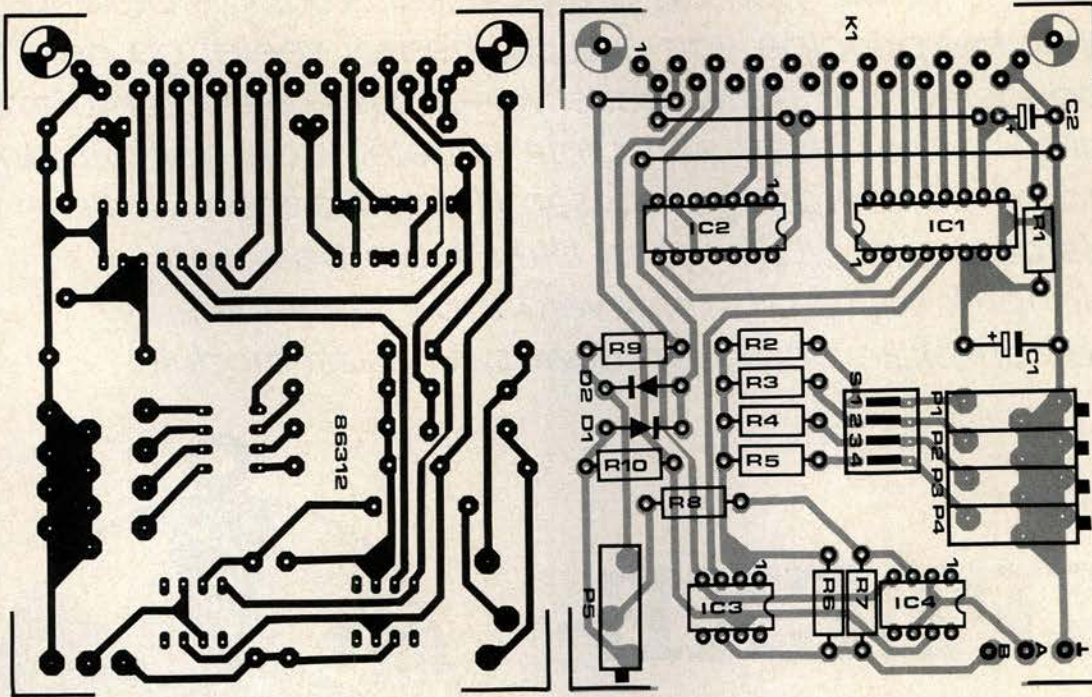
Op uitgang A kan met behulp van P5 en A2 een offset-spanning (-0,3...0,3 V) bij het uitgangssignaal worden opgeteld. De schakeling kan worden gemonteerd op de print die in figuur 4 is afgebeeld. Voor het instellen van de versterkingsfactor wordt FF<sub>Hex</sub> in de D/A-omzetter geladen, waarna met de potmeter(s) (P1...P4) uitgangsspanning B op de gewenste waarde wordt afgeregeld. Voor het afregelen van de offset-spanning wordt 00 in de D/A-omzetter geladen en met potmeter P5 wordt op uitgang A de offset-spanning ingesteld.

In figuur 5 vindt u een kort programma voor MSX-computers om de D/A-omzetter te proberen.

*literatuur: Elektuur mei 1985, universele C64 I/O-bus  
Elektuur februari 1986, MSX-uitbreidingen deel 1*

(86132)

4



Figuur 4. De koper-layout en de componenten opstelling van de print voor de D/A-omzetter.

## Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1 = 390 Ω  
 R2...R5 = zie tekst  
 R6,R9,R10 = 10 k  
 R7,R8 = 47 k  
 P1...P4 = 10-k-meerslagen-instelpotmeter  
 P5 = 10-k-meerslagen-instelpotmeter

Kondensatoren:

- C1 = 1 μ/16 V  
 C2 = 10 μ/16 V

Halfgeleiders:

- D1,D2 = 1N4148  
 IC1 = ZN 428  
 IC2 = 74HCT10 of 74LS10  
 IC3,IC4 = LF 356

Diversen:

- S1...S4 = 4-voudige DIL-schakelaar  
 K1 = 21-polige konnektor DIN 41617 print EPS 86312 (zie pag. 6)

Geschatte bouwkosten:  
 circa f 70,-

5

```

100 CLS
110 REM *****
120 REM *          TESTPROGRAMMA  STURING I/O - BUS          *
130 REM *          BASISADRESSEN VOOR MSX COMPUTERS          *
140 REM *          POORT 1 : &H0                            *
150 REM *          POORT 2 : &H4                            *
160 REM *          POORT 3 : &H8                            *
170 REM *          POORT 4 : &HC                            *
180 REM *****
190 '
200 REM *****  INGAVE WAARDES  *****
210 '
220 PRINT:PRINT
230 INPUT " IN WELK SLOT ZIT DE KAART (1-4) " ;S
240 ON S GOSUB 440,450,460,470
250 INPUT " VERSTERKINGSFACTOR " ;V
260 INPUT " OFFSETSPANNING          IN VOLT " ;OS
270 INPUT " REFERENTIESPANNING      IN VOLT " ;RS
280 INPUT " GEWENSTE UITGANGSSPANNING IN VOLT " ;US
290 '
300 REM *****  WAARDE OMREKENEN  *****
310 '
320 X1=(US-OS)/V
330 X2=(X1/2.56)*RS*100
340 IF X2>255 THEN X2=255
350 OUT B.ABS(X2)
360 '
370 REM *****  WAARDE AANGEVEN  *****
380 '
390 LOCATE 0,0:PRINT" SPANNING = ":US:" VOLT "
400 '
410 REM *****  LUS  *****
420 '
430 GOTO 280
440 B=&H0:RETURN
450 B=&H4:RETURN
460 B=&H8:RETURN
470 B=&HC:RETURN

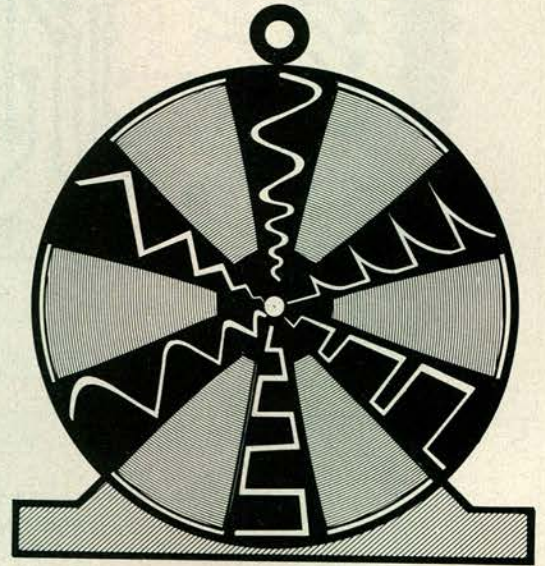
```

Figuur 5. Met dit programma, een MSX-computer en de universele I/O-bus, kunt u de D/A-omzetter proberen.

*Er zijn nogal wat muzieksynthesizers op de markt, zowel komplette ontwerpen als bouwpakketten. Zoals bekend berust het principe van een synthesizer veelal op het produceren van niet-lineaire vervorming. Deze complexe-golf-generator levert een grote variëteit aan golfvormen, waarbij de overgangen tussen de golfvormen continu instelbaar zijn. Er zijn geen filters toegepast. Een belangrijk voordeel vormt verder de frekwentie-onafhankelijke opzet van deze synthesizer-module.*

A. de Vries  
Robbé

# KOMPLEXE- GOLF- GENERATOR



Een klank is opgebouwd uit een grondtoon (eerste harmonische) en boventonen (hogere harmonischen). De klankkleur kan veranderd worden door de verhouding tussen deze grond- en boventonen te wijzigen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren met passieve filters. Een nadeel hiervan is, dat deze filters over het totale frekwentiegebied verzwakken. Hierdoor wordt een extra versterking van het geluidssignaal dan weer noodzakelijk. Dit komt de geluidskwaliteit natuurlijk nooit ten goede. Het gebruik van actieve filters zal bij diverse muziekinstrumenten (zoals een viool) prima resultaten opleveren. Anders wordt het echter bij bijvoorbeeld een gitaar. Het frekwentiespektrum van een gitaar bevat verwaarloosbaar zwakke boventonen. De enige manier om de klankkleur van een dergelijk signaal te kunnen veranderen, is met niet-lineaire vervorming. Er worden dan op elektronische wijze aan de bestaande grondtoon hoge-

re harmonischen toegevoegd. Het frekwentiespektrum is hierbij afhankelijk van de signaalvorm.

Twee verschillende instrumenten met volledig identieke grondtoon (gelijke intensiteit en frekwentie) kunnen toch een afwijkende klankkleur hebben. Dit is het gevolg van een andere verzameling van hogere harmonischen. Door de boventonen te bewerken kunnen we dus veel verschillende muziekinstrumenten nabootsen.

## Principe

De complexe-golf-generator kan sinus-, blok-golf- en driehoeksignalen opwekken. Daarnaast kan de synthesizer ook nog een impulsvormig signaal genereren dat alle harmonischen (even en oneven) bevat. Voor de opwekking van deze golfvormen wordt van een (uit een driehoekspanning verkregen) sinussignaal uitgegaan. Door aan dit (zuivere) sinussig-

naal hogere harmonischen toe te voegen, kan men diverse klankkleuren krijgen. Men maakt hierbij dus gebruik van "verrijking" van de sinus. Door frekwentieverdubbeling of verdrievoudiging kan men het frekwentiegebied en daarmee de uiteindelijke klankkleur verder beïnvloeden.

Voor het opwekken van klanken kunnen verschillende wegen bewandeld worden, waarvan we hier de belangrijkste noemen.

Bij subtraktieve synthese heeft men een aantal golfvormen met verschillende verhoudingen tussen grond- en boventonen. Men krijgt de gewenste klankkleur bij deze methode door het wegfilteren van hogere harmonischen ("verarming"). Het opwekken van een zuivere sinus zal met de verarmingsmethode een hele klus zijn, als men van een blok-golf of een zaagtand wil uitgaan. Met een driehoek als basisvorm wil het nog wel lukken. Men moet dan echter naar de driehoek-golf-

vorm overschakelen!

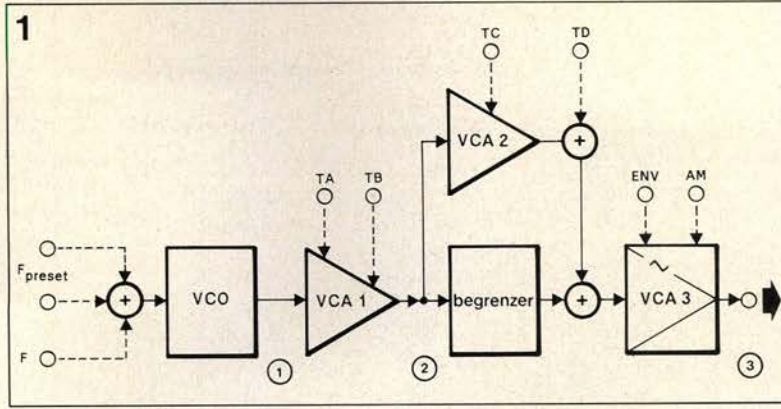
Bij de additieve synthese gaat men uit van een groot aantal sinusgeneratoren, die elk een eigen frekwentie en amplitude hebben. Groot nadeel van deze methode is het enorme aantal sinusoscillatoren. Door het gebruik van digitale technieken zou men de kosten hiervan nog enigzins kunnen drukken.

De direkte konstruktie van golfvormen is een derde mogelijkheid. Een aantal spanningen wordt in een geheugen opgeslagen. Door het geheugen nu in een bepaalde volgorde snel achter elkaar uit te lezen krijgt men een bepaalde golfvorm.

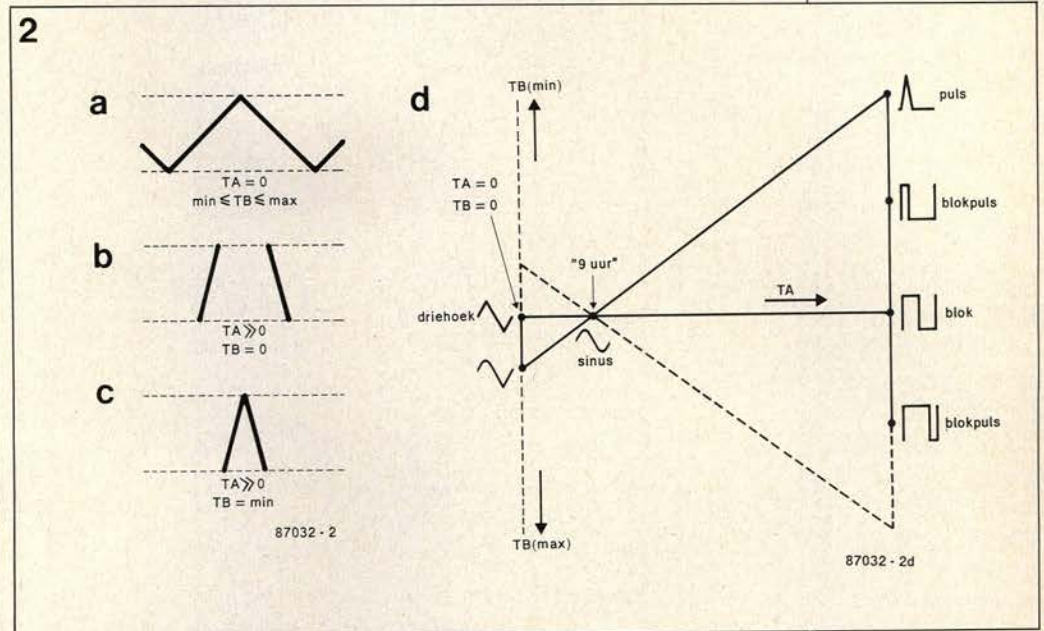
De komplexe-golf-generator maakt gebruik van de verrijkmethode. Hierbij wordt een driehoekspanning als basisvorm gebruikt. Met een ADSR-envelope-generator kan dit signaal via een spanningsgestuurde ingang (TA) niet-lineair worden vervormd. Zo krijgt men een groot aantal verschillende signaalvormen. In de uitgangspostie levert de schakeling een zuivere sinus. Het grote voordeel van deze methode is de overgang naar verschillende golfvormen zonder omschakelaars. Men krijgt door verrijking van de sinus bijvoorbeeld een blokgolf. Door nu de boventonen langzaam te dempen wordt een mooie overgang naar een zuivere sinus verkregen. Bij deze methode is dan ook geen verdere signaalbewerking met filters nodig. Het uitgangssignaal van de komplexe-golf-generator is direkt voor versterking en weergave geschikt.

### Blokschema

Figuur 1 toont het blokschema van de komplexe-golf-generator. De VCO (Voltage Controlled Oscillator) levert de ingangsgolfvorm voor de schakeling. Met de ingangen  $F_{\text{preset}}$  (grof en fijn) wordt de grondtoon van de VCO ingesteld. Met de F-ingang wordt het octaaf gekozen. De VCO levert een driehoek. Dit signaal gaat naar een vormversterker (VCA1). Deze levert de eigenlij-



Figuur 1. Blokschema van de komplexe-golf-generator. De VCO levert een driehoek als basissignaal. Met de spanningsgestuurde ingang TA wordt de te vormen klankkleur bepaald.

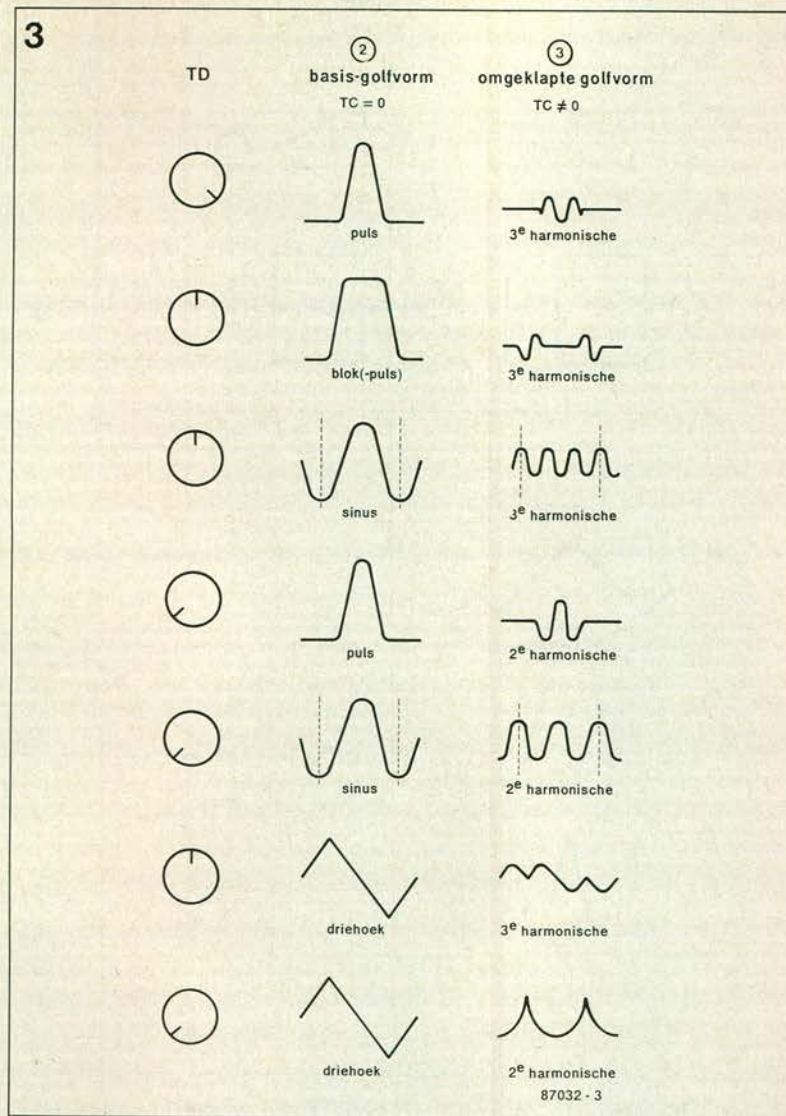


ke basisgolfvorm van de golf-generator. Zoals we in figuur 2 zien, kan deze golfvorm door TA (versterking) en TB (gelijkspanningskomponent) worden beïnvloed. Er zijn verschillende golfvormen mogelijk (figuur 2d). Als de instelling zo wordt gekozen dat de driehoek symmetrisch is en juist begrensd wordt, krijgen we een sinusvormig signaal. Hierover echter straks meer. De TA-ingang wordt straks gebruikt om de komplexe-golfgenerator te sturen met behulp van een ADSR-signaal. Het signaal wordt daarna naar een begrenzer gestuurd. Hier wordt de basisgolf een positieve en een negatieve spanningsgrens toegekend. Bovendien rondt een extra omkeerschakeling (niet in het blokschema getekend) bij de begrenzer de scherpe punten, restanten van de driehoek, keurig af. Dit komt nog in de schemabeschrijving ter sprake. Parallel aan de begrenzer is een omklapversterker (VCA2) gescha-

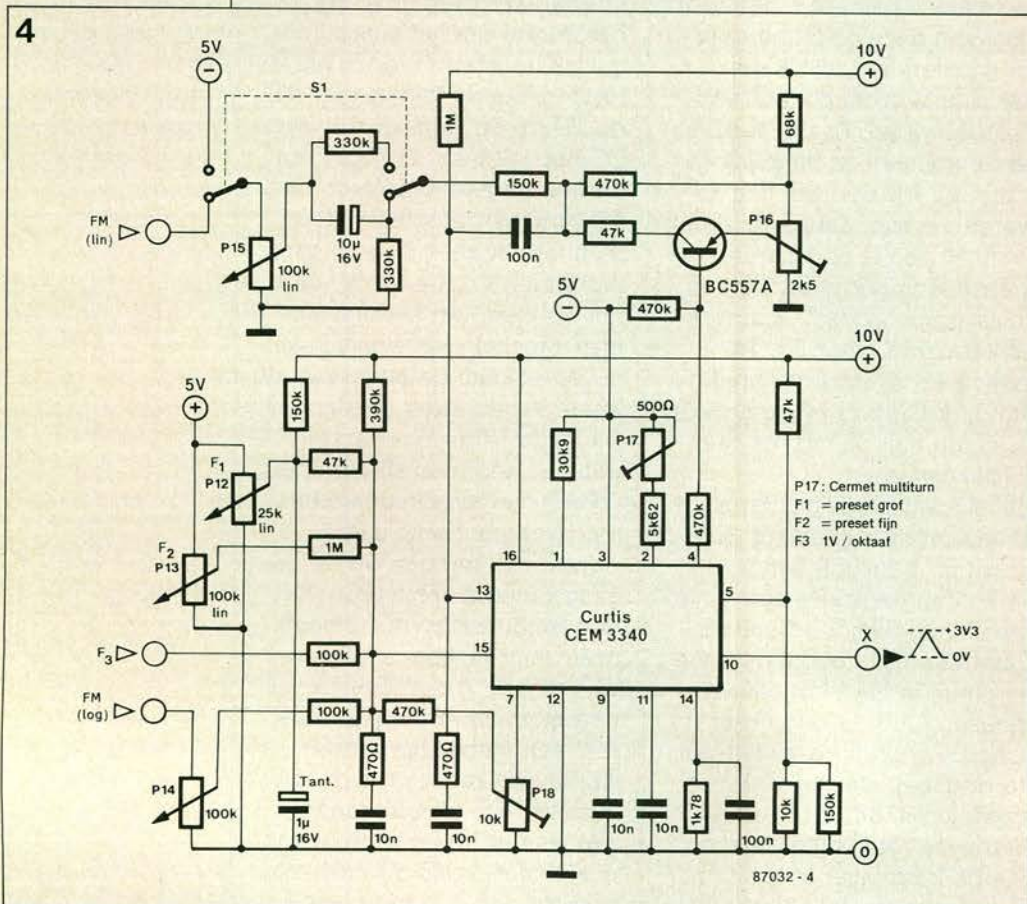
keld. Deze versterker verdubbelt/verdrievoudigt de frekwentie van het signaal. Figuur 3 geeft een indruk van de invloed van de instellingen TC en TD op de signaalvorm. Met TC bepaalt men de offset van de hogere harmonischen, met TD (symmetrieregelaar) kiest men tussen géén hogere harmonische,  $2 \times f$  en  $3 \times f$ , door het instellen van het omklapnivo. Men kan het signaal aan de bovenkant, de onderkant of beide kanten laten omklappen. De laatste signaalbewerking gebeurt door een sinusvormer (VCA3) met amplitudemodulator. Het zo ontstane audiosignaal kan gewoon op de ingang van een versterker worden aangesloten. VCA3 heeft twee stuur-ingangen. Met de ENV-ingang is een lineaire sturing mogelijk. Hierop kan direkt een toetsenbord (met aanslagindikatie) worden aangesloten. De tweede ingang, AM, kan gebruikt worden voor modulaties, zoals bijvoorbeeld tremolo.

Figuur 2. Invloed van de presets op de golfvorm. Als ingangssignaal wordt steeds de driehoek van de VCO genomen.

*Figuur 3. Het effect van de symmetrieregelaar TD. Men heeft de keuze uit frequentie-verdubbeling en -verdrievoudiging. Bij TC = 0 verandert er niets.*



*Figuur 4. De VCO. Het uitgangssignaal moet een amplitude van 3,3 volt hebben met 0 volt als ondergrens. Het mooiste resultaat werd verkregen met een Curtis CEM 3340.*



## De schema's

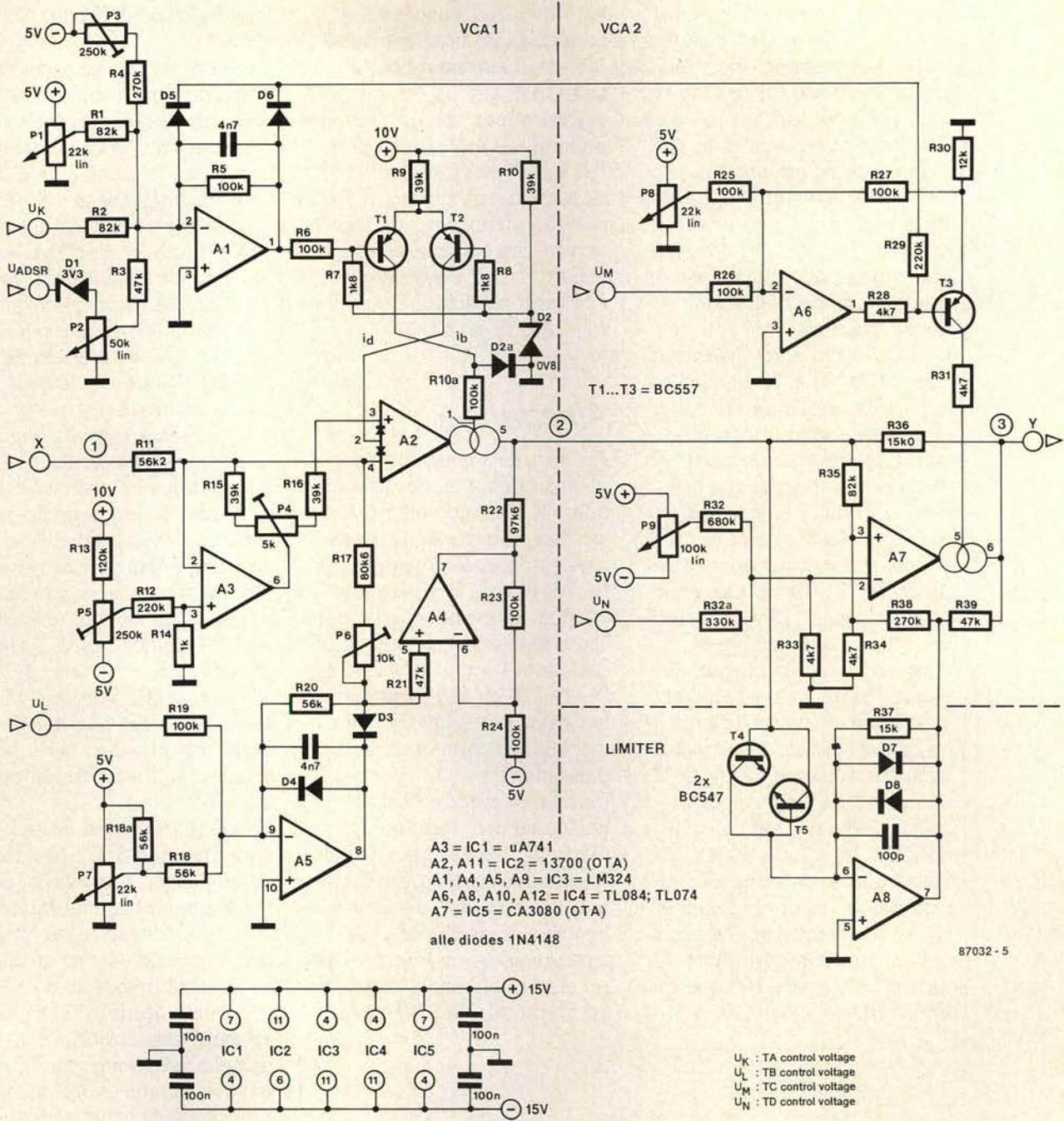
Laten we nu eerst maar eens in de echte schema's gaan kijken. Het VCO-gedeelte is te zien in figuur 4. De VCO is volledig tegen temperatuur-schommelingen gestabiliseerd en de golfvorm-uitgangen zijn kortsluitbestendig. In dit ontwerp is alleen de driehoekvorm gebruikt. Dit signaal wordt aan de vormversterker (VCA1, figuur 5) aangeboden. De kern van deze versterker is een OTA (A2). Figuur 2 toont de invloed van TA en TB op het binnenkomende driehoeksignaal. Met TA kan de versterkingsfactor binnen bepaalde grenzen geregeld worden. Door het toevoegen van een gelijkstroom (TB) aan het VCO-signaal kan men de driehoek "hoger" of "lager" plaatsen. Wanneer we de driehoek symmetrisch instellen (TB = 0, middenstand P7), is de flanksteilheid van de driehoek direct afhankelijk van TA (figuur 2b). Een steilere flank (figuur 2b) resulteert na begrenzing in een trapeziumsignaal. Bij een maximale TA-instelling zal het begrensde signaal bijna blokvormig worden.

Figuur 2c toont de asymmetrische instelling van het signaal (TB = min., P17 linksom). Als de versterking met TA nu opgevoerd wordt, blijft niet het midden maar de top van het driehoeksignaal op zijn plaats. Dit resulteert in een pulsform; de breedte van de puls is omgekeerd evenredig met de spanning op de looper van P1. De graad van niet-lineaire vervorming is dus afhankelijk van het spanningsnivo op de inverterende ingang van A1.

Figuur 2d geeft nog eens een totaaloverzicht van de invloed van TA en TB op de signaalform. Op ingang TA-ENV kan het signaal van een ADSR-envelope-generator worden aangesloten. Door de zenerdiode D1 zal de omhullende pas vanaf circa 2,5 volt invloed krijgen op de klankkleur. In de praktijk is het nut van deze voorziening duidelijk gebleken. Klanken met een snelle attack verkrijgen een natuurlijk snel weggeven van de boventonen.



5



Hiervoor is echter één omhullende voldoende. De versterkingsfactor van de vormversterker wordt gestuurd door een variatie van zowel stuurstroom  $i_b$  als de stroom door de lineariseringsdioden van A2. Stuurstroom  $i_b$  wordt door D2a en R10a begrensd tot circa 110  $\mu$ A. Dit is net iets meer dan de stuurstroom die bij de sinusstand optreedt. Boven de sinusstand wordt TA alleen nog geregeld door de lineariseringsdioden-stroom  $i_d$  van A2, terwijl stuurstroom  $i_b$  vrijwel konstant blijft. De versterking kan hierdoor niet meer beïnvloed worden door

kleine fluctuaties in de voedingsspanning. A5 vormt samen met twee dioden de ingangstrap voor de TB-VC-ingang. De twee dioden zorgen ervoor dat de uitgangsspanning van A5 niet hoger kan worden dan 0 volt. Hogere spanningen zouden bij een grote versterking namelijk kunnen leiden tot het verdwijnen van het hele signaal. De aangeboden driehoekspanning dient zijn laagste nivo ook bij 0 volt te hebben. Een kleine afwijking kan met P4 worden weggeregeld. Bij een asymmetrische puls-instelling is de uitsturing van de OTA eenzijdig.

Om het uitgangssignaal van OTA A2 toch weer geschikt te maken voor de begrenzer, moet het met A4 gecorrigeerd worden. Deze opamp voegt een gelijkspanningscomponent aan het signaal toe, zodat het (vervormde) uitgangssignaal op het juiste nivo wordt gebracht voor de begrenzing. De begrenzing van het signaal gebeurt met twee antiparallel geschakelde dioden. Hiervoor zijn de BC-overgangen van T4 en T5 gebruikt. Deze dioden bezitten namelijk bij hogere spanningen een gunstigere doorlaatkarakteristiek dan gewone dioden. De begrenzer

*Figuur 5. De vormversterker, de begrenzer en de omklapversterker. Met de spanningsgestuurde TA-ingang wordt het frequentiespectrum van het (audio) uitgangssignaal bepaald.*

wordt stroomgestuurd. Als de spanning over R36 een bepaald spanningsnivo overschrijdt, zal een van beide dioden gaan geleiden en wordt de driehoek begrensd. Bovendien zal de zo ontstane lekstroom via R39 worden gekompenseerd door een tegengestelde stroom. Deze compensatie wordt even later weer beëindigd door de Si-dioden D7 en D8. Op deze manier worden alle punten van de driehoek bij de begrenzing netjes afgerond.

De begrenzer wordt overbrugd door VCA2. Met TC kunnen (boven de nulstand), naast een extra versterking, de grenzen worden ingesteld. De pulsform (driehoek, trapezium of puls) overstuurt dan het ingangsnetwerk van VCA3 (figuur 6). De stroom vloeit in dat geval via diode D10 of D11 naar de andere ingang van OTA A11, waardoor de signaalrichting omkeert. De spanning aan de uitgang keert na het bereiken van de maximale waarde om en gaat weer naar 0 volt. Dit is hetzelfde principe als bij de omkeerschakeling van de begrenzer. Met het regelen van de offset bij A7 kan men naar keuze omklappen naar één of naar beide kanten. In figuur 3 zijn de belangrijkste omgeklapte vormen aangegeven met de daarbij behorende stand van symmetrieregelaar TD. Via di-

ode D5 en weerstand R29 beïnvloedt A6 de instelling van TA. Via D6 en R29 beïnvloedt A1 anderzijds de instelling van T3. Met deze correctie van TA wordt het verloop van de "afsnijfrequentie" bij de pulsform gekompenseerd. De dioden D10 en D11 zorgen samen met de niet-lineaire ingang van OTA A11 voor de sinusvorm. Voor de verwerking van een envelopesignaal en het toevoegen van AM zorgt tenslotte het gedeelte rond A9, T6 en T7.

## Afregeling

Als men de schakeling nagebouwd heeft, moet deze voor gebruik eerst nog afgeregeld worden. Voor de golfvormen moeten de instelpotmeters P3, P4, P5, P6 en P13 afgeregeld worden. Hiervoor zet men eerst alle potmeters in de middenstand. De presets P1, P7 en P8 (TA, TB en TC) moeten op nul staan, dat is helemaal linksom. P9 (TD) dient in de middenstand te worden gedraaid. De uitgang van de komplexe golf-generator wordt nu op een versterker aangesloten. Om de verhouding tussen grond- en boventonen beter te kunnen beoordelen, wordt de lage-tonen-regelaar op minimaal gezet en de hoge-tonen-regelaar op maximaal. De ENV-ingang

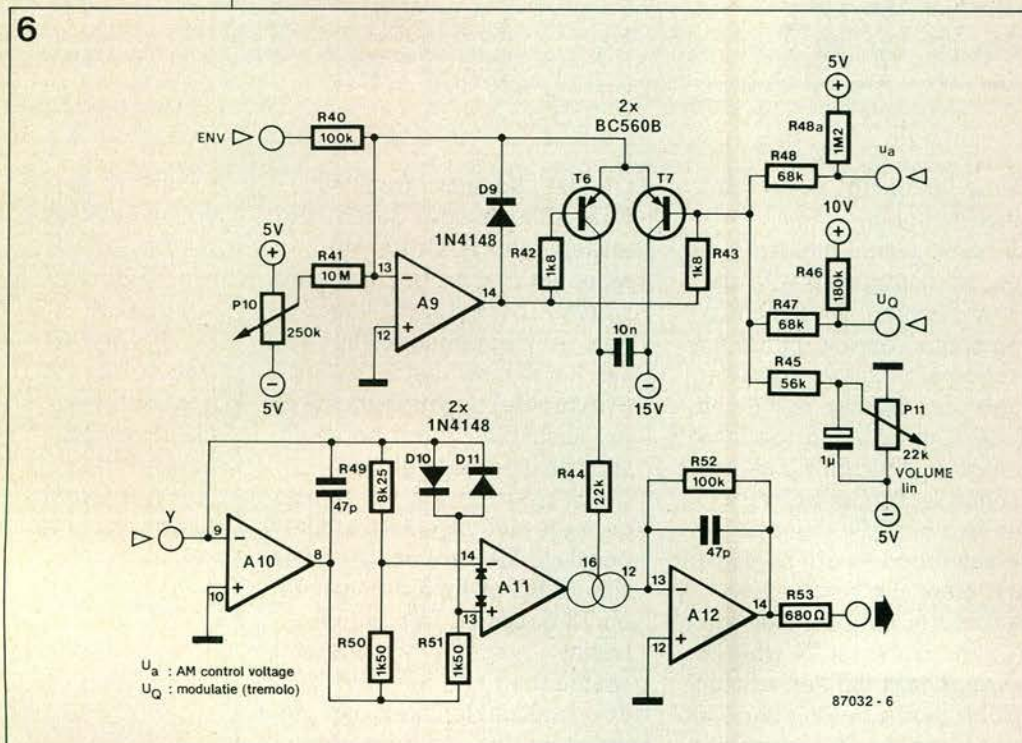
van de VCA wordt met + 5 volt verbonden en met  $F_{\text{preset}}$  wordt een frekwentie van 200 Hz ingesteld.

Men begint nu eerst met de afregeling van de sinus-instelling. Zet P1 (TA) daartoe in de "9 uur"-stand. Door verdraaiing van P3 en P4 moet men dan een zuivere sinus aan de uitgang krijgen. Tijdens het verdraaien van P4 dient (op het gehoor, de klank wordt "holter") op het verdwijnen van de tweede harmonische gelet te worden. Nu wordt P7 in de middenstand gezet. De sinus zal dan meestal niet meer zuiver zijn, maar nog een aantal hogere even harmonischen omvatten. Deze frekwenties dienen met P6 weggeregeld te worden. Indien nodig moet P3 dan nog gecorrigeerd worden. De laatste oneffenheden in het sinussignaal worden tenslotte met P16 geëlimineerd. Deze instelpotmeter zorgt voor de 50%-duty-cycle van de oscillator. Voor deze afregeling moet schakelaar S1 in de bovenste stand staan (en blijven staan!).

Vervolgens worden de pulsvormen afgeregeld. Dit gaat iets moeilijker op het gehoor; een oscilloskoop kan hier uitkomst bieden. P7 wordt in de uiterste stand gedraaid. P1 moet vrij hoog worden ingesteld, bijvoorbeeld op de "3 uur"-stand. P5 moet dan zo worden ingesteld dat de top van de uitgangspuls mooi wordt afgerond. In deze stand produceert de golfgenerator een minimum aan ruis. Dus de signaalvorm niet te plat en ook niet scherp gepunt afgeregeld.

Nu moeten de sinus-instelling en de puls-afregeling nog eenmaal volledig herhaald worden. P16 mag echter niet meer verdraaid worden. Na de tweede kalibratie kan de symmetrische blokgolf afgeregeld worden. TA wordt ongeveer in de middenstandstand gezet. Met P7 worden vervolgens alle hogere even harmonischen uit het signaal weggeregeld. Deze instelling van P7 dient gemerkt te worden als "blokgolf-stand". Vervolgens moet een sinus ingesteld worden. TC wordt in de middenstand gezet. P9 kan

Figuur 6. De sinusvormer en de amplitude-modulator. Ingang AM kan voor bijv. tremolo gebruikt worden.



daarna op gelijke wijze als P7 worden afgeregeld. Bij een bepaalde stand verschijnt een symmetrisch omgeklapte golfvorm. Deze golfvorm omvat een sterke derde harmonische, maar geen tweede harmonische.

Voor de oktaaf-ijking sluit men een toetsenbord op de IV/oktaafingang van de vormversterker aan. Nu kan de oktaafzuiverheid geijkt worden. Dit gebeurt met P17. De afwijking van de hogere oktaven wordt gekorrigeerd met P18 (zie figuur 4). Hierbij kan handig gebruik worden gemaakt van het feit dat een toon van 1000 Hz weinig of niets verandert door het verdraaien van P17. Sluit een tweede toongenerator aan en meng de signalen vervolgens (of voer ze naar de L- en R-ingang van de versterker). Beide generatoren moeten een pulsvormig signaal produceren. Men kan nu instellen op een minimale zweving tussen de grondtoon en/of boventonen van de beide generatoren. Eerst regelt men met P17 de tonen van 250 Hz en 1000 Hz af. Hiervoor wordt een toets ingedrukt en vastgehouden. Nu moeten de beide generatoren op ongeveer 1000 Hz worden ingesteld. Hierbij wordt ook de fijnregelknop van de complexe golfoscillator gebruikt. Daarna neemt men een toets twee oktaven lager (250 Hz dus) en regelt die met P17 af op zwevingsnul. Daarna regelt men P18 af door heen en weer te gaan op het toetsenbord tussen 1000 Hz en 4000 Hz (weer twee oktaven). Stel bij 1000 Hz de F-regelaars in en regel P18 bij 4000 Hz af. Deze procedure dient zo vaak herhaald te worden totdat geen afwijking meer hoorbaar is.

### Komponentenkeuze

Er komen in het ontwerp een aantal gepaarde transistoren en dioden voor. Deze moeten geselecteerd worden op gelijkheid. Het betreft voornamelijk de dioden D7/D8 en D10/D11 en het transistorpaar T4/T5 (bc-

dioden). De gelijkheid van de inwendige weerstand van de dioden is een goede indicatie voor de juiste keuze.

Bij de VC-ingangen heeft men de keuze tussen het gebruik van potmeters en externe spanningsbronnen. In het laatste geval dient men voor iedere ingang over een aparte verzwakker te beschikken.

Voor de presets dient men, bij gebruik van meerdere systemen, gebruik te maken van een buffer (figuur 8) voor iedere regelgrootheid. Bij meerstemmige systemen kan men twee kanalen samen met een stereopotmeter bedienen. Een vereiste voor de juiste werking van de complexe-golf-generator is, dat alle spanningen met referentiekarakter onderling samenhangen.

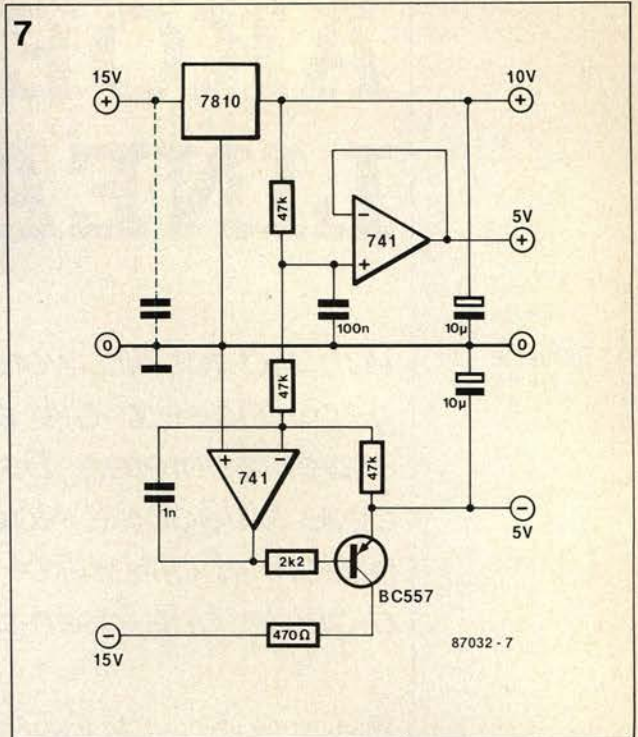
Figuur 7 toont een bruikbare voeding. Met name de voeding voor de VCO moet betrouwbaar zijn. Het is daarom aan te bevelen om hiervoor een aparte stabilisator te nemen. De negatieve spanning heeft een begrenziingsweerstand  $R_b$  nodig. De weerstandswaarde is afhankelijk van het aantal VCO's. Hierbij kan men een maximale stroom van 20 mA per oscillator aanhouden. De waarde van  $R_b$  bij het gebruik van één oscillator bedraagt 470 ohm.

De OTA's kunnen met + 10 volt worden gevoed (minimale stroomafname).

Tenslotte dienen de weerstanden R18 en R20 1%-typen te zijn.

### Toevoegingen

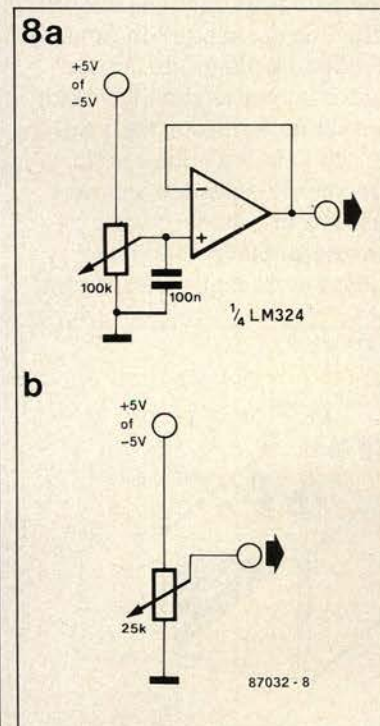
De sturing van de TA-VC-ingang is logaritmisch met een gevoeligheid van 1 volt/oktaaf. De TB-ingang kan met een LFO aangestuurd worden; dit geeft de bekende PBM (puls-breedtemodulatie). De complexe-golf-generator kan een groot aantal timbres leveren. Toch is het gewenst om meer dan een generator per stem te gebruiken. Als tweede generator kan men dan het beste een sinusgenerator nemen met een lineaire FM-



ingang. Men kan dan de golf-generator gebruiken voor de sturing van deze ingang. Als men voor een extra ringmodulator kiest, kan men beide signalen ook m.b.v. laatstgenoemde modulator mengen. Deze signaalbewerkingen zijn ook weer niet-lineair. De complexe-golf-generator is ook uitstekend te combineren met een state-variabel filter. Hiermee kunnen dan bepaalde frekwenties worden "bevoordeeld". Zo levert een 12 dB/oktaaffilter al prima resultaten.

(87032)

Figuur 7. De voeding. De + 5 volt wordt alleen voor de potmeters gebruikt. De waarde van  $R_b$  bedraagt 470  $\Omega$  bij het gebruik van 1 golf-generator.



Figuur 8. Mogelijke regelingen voor de presetspanning. a. bij het gebruik van meerdere generatoren (polyfoon). b. het regelen van de presetspanning bij 1 generator.

# AKOESTISCHE LINEAIRE MOTOR

A. Schnase

*Van tijd tot tijd worden in Elektuur schakelingen gepubliceerd die duidelijk zijn bedoeld om mee te experimenteren. De akoestische lineaire motor valt in deze categorie. Naast een interessant experiment beschrijft dit artikel een schakeling van een kwasi-digitale drie-fasen-sinusgenerator.*

Wanneer de stator en de rotor van een draaistroommotor in een plat vlak "uitgerold" worden (vergelijk met een uitgerolde looper) dan ontstaat een lineaire motor, zoals bij een trein op een monorail. Een draaiveld is hierbij een lopend veld geworden en de roterende beweging is omgezet in een lineaire beweging. Bij de (elektrische) lineaire motor bestaan er uitvoeringen met een korte en een lange "stator". Als de stator bijvoorbeeld in een voertuig geplaatst wordt en de rotor zich op de rijbaan bevindt, dan spreekt men van een kortestator-motor.

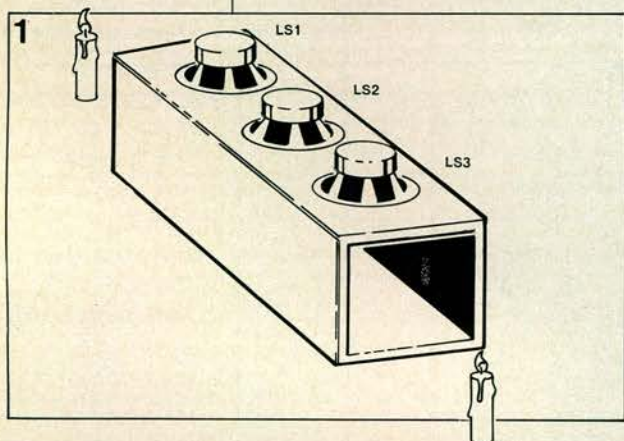
Hoe zit dat nu bij deze akoestische lineaire motor? In figuur 1 is eigenlijk alleen de "stator" van de motor te zien. De stator bestaat uit een soort kast die aan de "einden" open is. In een van de zijanten van de kast zijn drie luidsprekers gemonteerd. Stuur men deze luidsprekers met sinusspannin-

gen van gelijke amplitude die van luidspreker tot luidspreker  $120^\circ$  in fase verschoven zijn, dan ontstaat — analoog met het elektrische — een akoestisch lopend veld. Het medium lucht is in dit geval de rotor. De beweging van de lucht kan gemakkelijk aangetoond worden door het opstellen van twee kaarsen aan de einden van de kast. De kaarsvlammen zullen de luchtbeweging zichtbaar maken. Een luchtstraalaandrijving zal deze motor wel niet kunnen worden; daarvoor zou men de massa behoorlijk moeten verminderen.

Met het medium water als rotor ziet dat er anders uit. Omdat geluid zich in water ongeveer 4,5 maal sneller voortplant dan in lucht (bij  $20^\circ\text{C}$ ), zou men met onze akoestische lineaire motor een aandrijfmecanisme voor modelboten kunnen maken. Op het medium water komen we nog terug.

van de aandrijving. De drie sinussignalen worden kwasi-digitaal opgewekt met een klokgenerator (555), een 4-bits-up/down-counter (74LS193), een 4-bits-decoder/demultiplexer (74LS154) en een drievoudige D/A-omzetter. Daardoor ontstaan weliswaar relatief grove sinusspanningen, maar voor ons doel is dat voldoende. Met schakelaar S2 kan de richting van het lopende veld worden omgepoold. Met schakelaar S1 kan men kiezen uit vijf frequentiebereiken, met potmeter P1 kan men de frequentie traploos instellen. Het frequentiebereik loopt van 8 Hz tot 350 kHz. Via de teller wordt met deze klokfrequentie 4-bit-informatie aan de demultiplexer doorgegeven. Dit IC schakelt overeenkomstig de ontvangen informatie één van zijn uitgangen "laag". Alle 16 uitgangen zijn verbonden met drie diode/weerstandschakelingen, die om en om verbonden zijn met de drie uitgaande lijnen. Let hierbij goed op de verschillende weerstandswaarden, die de "traptreden" en de faseverschuivingen doen ontstaan. De frequentie van de sinussignalen voor de luidsprekers ligt nu tussen 0,5 Hz en ongeveer 22 kHz; dit bereik komt in ieder geval overeen met dat van een audiosignaal. Voor de volledige uitrusting van de akoestische lineaire motor heeft men verder nog drie

*Figuur 1. De akoestische lineaire motor — een aan twee zijden open luidsprekerbox.*



## De schakeling

Voor de aandrijving van de stator uit figuur 1 hebben we drie in fase verschoven sinussignalen nodig die de luidsprekers sturen. De werking van deze aandrijving is in figuur 2 geschetst. De membraantrillingen veroorzaken de beweging van de lucht (resulterende beweging van de luchtdruk-golf). Figuur 3 toont de schakeling

eindtrappen en een voeding nodig. Over de eindtrappen hoeven we niet veel te vertellen. Een van de talloze schakelingen uit Elektuur is snel gebouwd.

De voedingspanning moet natuurlijk hoog genoeg zijn om zowel de eindtrappen als de sinusgenerator te kunnen voeden. Een 15-V-voeding die ongeveer 2 A levert, is wel voldoende. De buffer-elko zou niet kleiner dan 4700  $\mu\text{F}/25\text{ V}$  mogen zijn. Aan deze basispanning kan men met een 5-V-spanningsregelaar de werkspanning voor de generatorschakeling onttrekken. De drie eindtrappen worden door drie 12-V/1-A-spanningsregelaars gevoed (met telkens 100 nF aan de in- en uitgangen van de spanningsregelaars). Let bij het bedraden op dat er geen aard-lussen ontstaan. Dus: alle massa-verbindingen aan één punt (voedingsmassa) leggen!

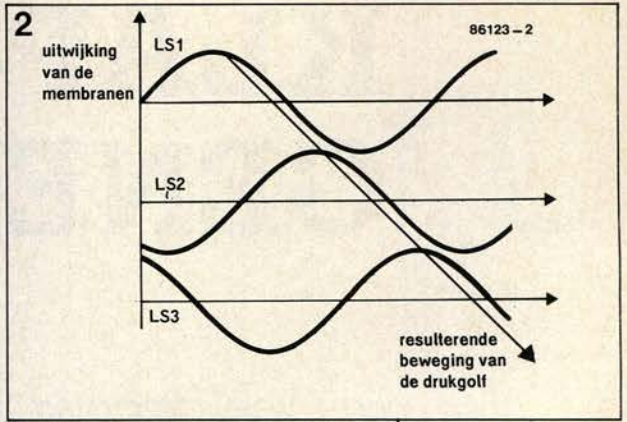
Een probleem vormt de aanpassing van de sinussignaal-amplitudes aan de eindtrap-ingen. Men heeft daarvoor eigenlijk een drievoudige potmeter met goede gelijkloop en

een waarde van ongeveer 1 M $\Omega$  nodig. Als alternatief kan hiervoor ook een 12-stappen-schakelaar met drie dekken gebruikt worden, waarbij tussen de schakelcontacten de volgende weerstanden komen: 1 M $\Omega$ , 470 k $\Omega$ , 180 k $\Omega$ , 82 k $\Omega$ , 33 k $\Omega$ , 15 k $\Omega$ , 6,8 k $\Omega$ , 2,7 k $\Omega$ , 1,2 k $\Omega$ , 470  $\Omega$  en 220  $\Omega$  (en dit drie maal in dezelfde volgorde). De middencontacten worden via drie 100- $\Omega$ -weerstanden met de eindtrap-ingen verbonden.

Als laatste moeten de luidsprekers met de eindtrappen verbonden worden. U hebt waarschijnlijk zelf al ontdekt dat de luidsprekers natuurlijk naar het binnenste van de kast moeten stralen.

### Toepassingsmogelijkheden

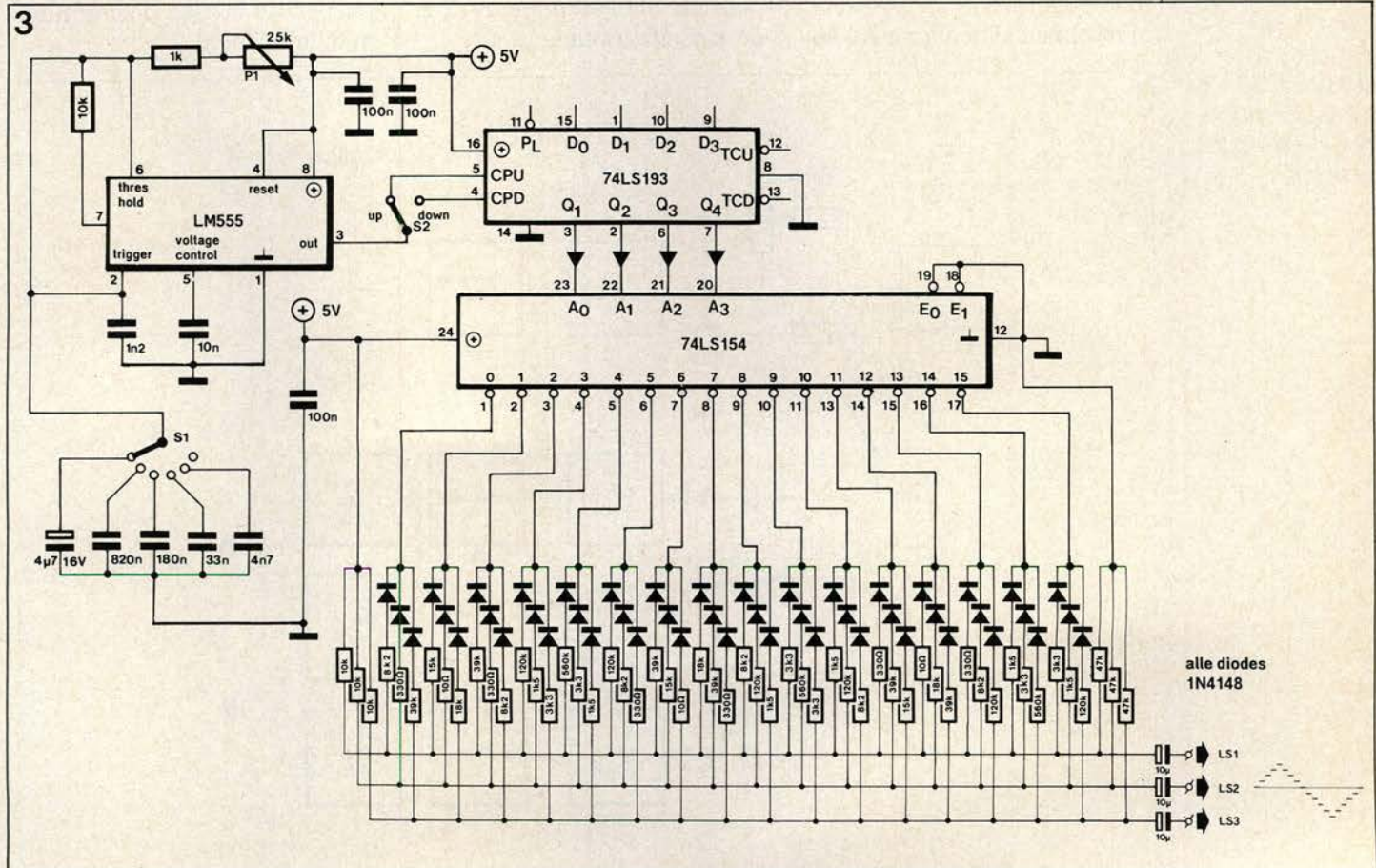
De akoestische lineaire motor is eigenlijk iets om mee te experimenteren. We kunnen hem helaas niet als aandrijfmechanisme voor een kabelbaan of een zeiljacht gebruiken. We hebben echter een leuke toe-



passing voor de motor bedacht waarbij het medium water als rotor gebruikt wordt. De luidsprekermembranen worden eerst met lak waterdicht gemaakt. Vervolgens neemt men drie buizen van plexiglas met dezelfde diameter als de luidsprekers en bevestigt deze buizen op de chassis. De buizen worden voor de helft met verschillend gekleurd water gevuld. In plaats van de drie sinusgeneratoren worden nu drie bandfilters voor drie verschillende audio-frekwentiebereiken opgebouwd. Op de ingangen van de bandfilters sluit men een audio-signaal aan en klaar is het disko-waterorgel!

Figuur 2. Een drie-fasen-sinusgenerator zet geluid om in beweging.

Figuur 3. Het schema van de drie-fasen-sinusgenerator.



# KLAP- GENERATOR

N. Müller

*Een veel gebruikt geluid in de moderne popmuziek is het handen-klappen. Om de handen van musici en thuismixers te sparen is deze klapgenerator ontworpen, die zelfs meer kan dan alleen in de elektronische handen klappen.*

Voor we nader ingaan op de klapgenerator bekijken we eerst enkele eigenschappen van een klap, die voor de schakeling belangrijk zijn. Zo kan men met de vlakke hand (scherpe klap) en met de holle hand (dofte klap) klappen. Zijn er meer personen die klappen, dan ontstaan er ook nog verschillen in de timing. Als die personen dan ook nog eens rondlopen, wordt het pas echt ingewikkeld. Toch kunnen we

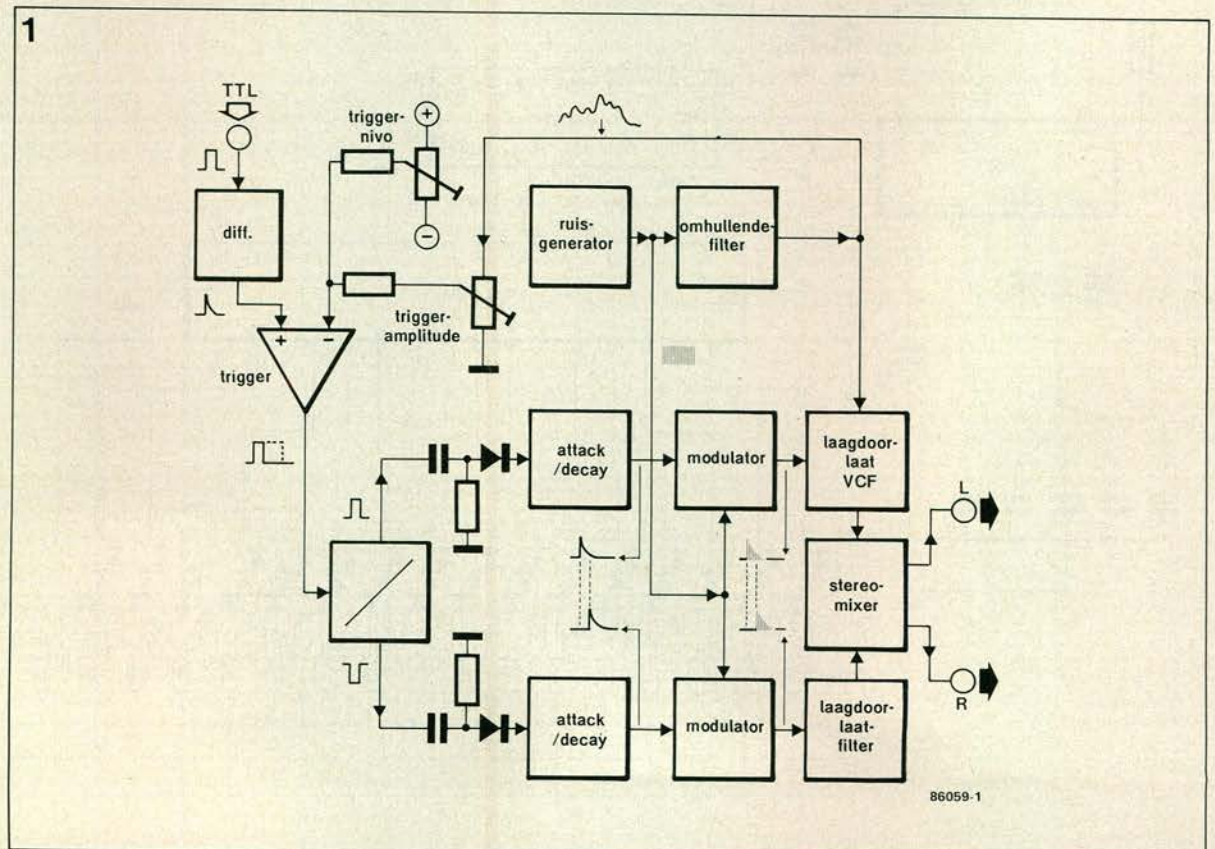
met wat truuks een stereo klapgeluid produceren.

## Het blokschema

Het hart van de schakeling wordt gevormd door een ruis-generator en een omhullende filter. De zeer langzaam veranderende spanning op de uitgang van dit filter wordt gebruikt om het trigger-nivo en de kantelfrekwentie van de

VCF te variëren. De klap wordt gestart met een impuls op TTL-nivo. Deze puls wordt gedifferentieerd en gelijkgericht. Door de nu verkregen impuls met het variërende trigger-nivo te vergelijken ontstaat een puls met een (binnen bepaalde grenzen) willekeurige breedte. In figuur 2 is geschetst wat er nu verder gebeurt. De puls wordt geïnverteerd, waarna de puls en de inverse puls worden gedifferentieerd.

*Figuur 1. Het blokschema van de klapgenerator.*

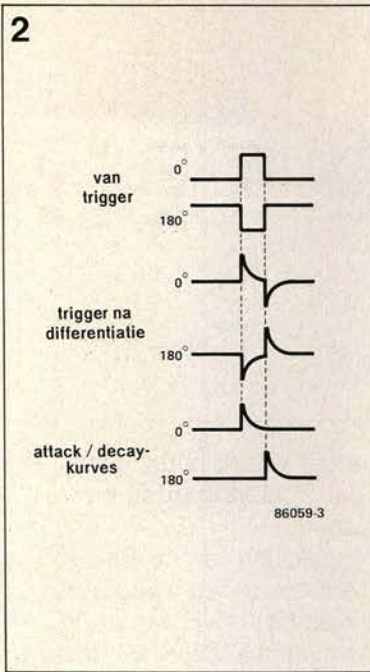


Door deze twee signalen gelijk te richten, krijgen we twee attack/decay-kurven die ten opzichte van elkaar in de tijd zijn verschoven.

Voorzien we nu de ruis van deze omhullende-kurven, dan hoeven we alleen nog maar te filteren en te mengen om het klap-signaal af te maken.

### Het schema

De ruisgenerator wordt gevormd door de transistoren T1 en T2. De ruis wordt veroorzaakt door het doorslaan van de basis-emitter-diode van T1. Via buffer T4 komt de ruis dan bij de modulatoren T8 en T9.



Voordat de ruis naar het omhullende-filter gaat, wordt hij eerst nog actief gefilterd door T3 (laagdoorlaat). Het omhullende-filter (A2) zorgt er dan voor dat een zeer langzaam veranderende spanning met een toevallig verloop overblijft.

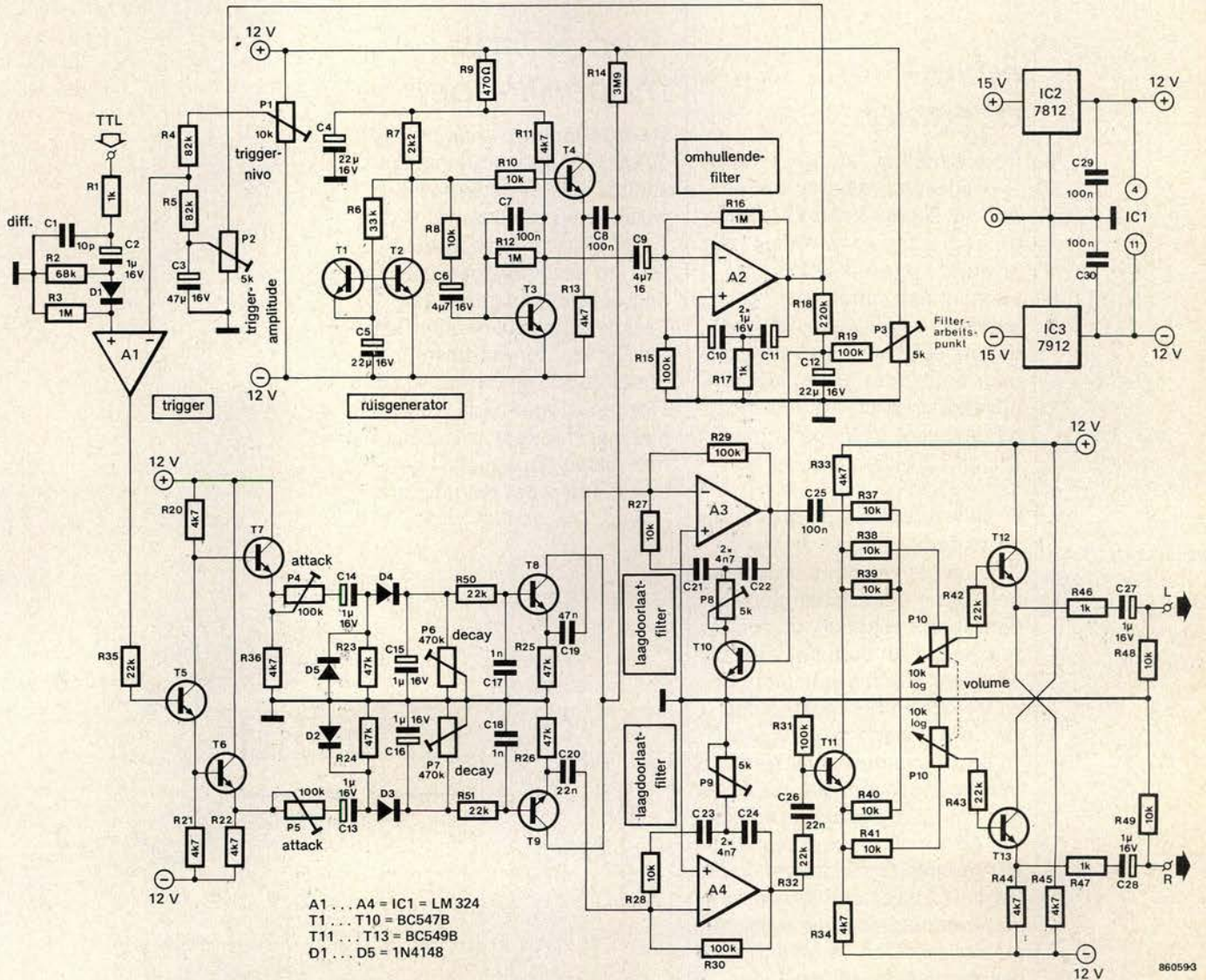
De triggerschakeling wordt gevormd door A1. Het netwerkje tussen de ingang en komparator A1 vormt de inhoud van het blok "diff". Transistor T5 invertteert dan het trigger-signaal. Nadat T6 en T7 de beide triggersignalen hebben gebufferd, worden de attack/decay-kurven gevormd door de netwerken tussen respectievelijk T7 & T8 en T6 & T9.

T8 en T9 dienen als modulator,

Figuur 2. Door de triggerpuls te inverteren en daarna te differentiëren en gelijk te richten, worden twee in de tijd verschoven attack/decay-kurven gemaakt.

Figuur 3. Het schema van de klapgenerator.

3



*Figuur 4. De meest simpele manier om de klapgenerator aan te sturen.*

de omhullende-spanning aan de basis beïnvloedt de hoeveelheid ruis die vanaf de kollektor op de uitgang (emitter) kan komen. Natuurlijk maak je met één transistor geen topklasse-modulator, maar vervormde ruis is ook ruis, nietwaar?

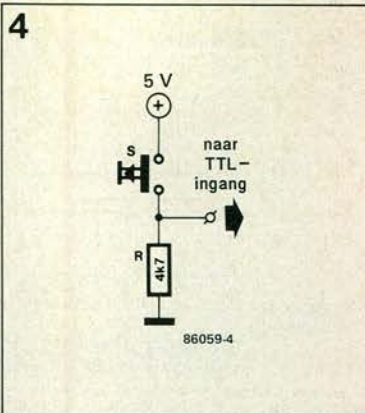
A3 en T10 vormen het hart van het laagdoorlaat-VCF. T10 staat voortdurend in verzadiging. Het gevolg daarvan is, dat de kollektor-emitter-overgang als een basisstroom-afhankelijke weerstand werkt. Het kantelpunt van het filter kan zo op een eenvoudige wijze worden gevarieerd.

De stereomixer wordt gevormd door T11. Hier wordt links, midden en rechts een klap in het stereo-beeld neergezet. T12 en T13 tenslotte dienen als eenvoudige uitgangsversterker.

### Bouwen en afregelen

De schakeling kan op een stukje gaatjesprint worden opgebouwd. Na het controleren van de bedrading gaan we als volgt te werk: Op de kollektor van T2 moet een ruissignaal van minstens  $0,5 V_{cc}$  staan. Zo niet, dan moet T1 worden vervangen door een ander exemplaar. De uitgangsspanning van A2 moet nu ongeveer  $10 V_{cc}$  bedragen. Als dit klopt, kunnen we verder.

Eerst worden alle potmeters in de middenstand gezet. Op de TTL-ingang wordt nu een blokgolf met een periodetijd van ongeveer 1 seconde, of de schakeling uit figuur 4, aangesloten. Met de potmeters P1 en P2 kan nu het tijdsverschil tussen de attack/decay-kurven en de toevalligheid daarvan worden ingesteld. Het verkrijgen van de optimale instelling van deze potmeters vraagt wel wat geduld. Optimaal betekent dat het tijdsverschil tussen de klappen net hoorbaar is, evenals de toevallige verandering daarvan. Klinkt dit goed, dan moet worden gecontroleerd of de schakeling niet zelf een triggersignaal produceert, doordat de min-ingang van A1



positief wordt. In dat geval moet P1 of P2 worden bijgesteld.

De instelling van de overige potmeters is een kwestie van smaak. Het effect van de VCF (instellen met P3 en P8) moet niet overdreven worden, maar wel hoorbaar zijn.

### Toepassingsmogelijkheden

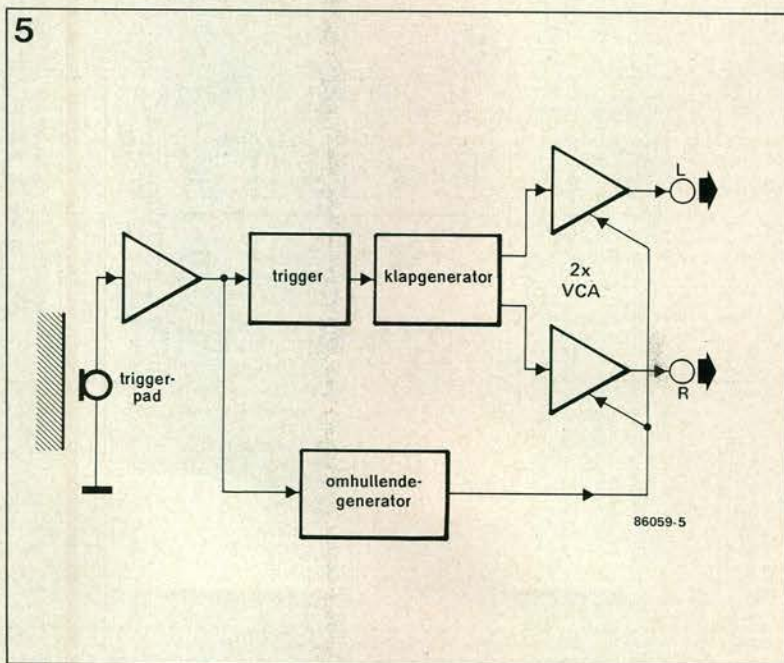
De klapgenerator kan met een TTL-spanning worden aangestuurd, mits de puls/pause-verhouding niet kleiner is dan 1 : 32. Hij kan bijvoorbeeld direct op een ritme-generator of een computer worden aangesloten. Handbediening is natuurlijk het eenvoudigst en goedkoopst (figuur 4).

Worden trigger-pads (voor de niet-musici onder u, dat zijn die hele platte "trommels") gebruikt dan moet het uitgangs-

signaal op TTL-nivo worden gebracht (figuur 5). Met een extra omhullende-generator en twee VCA's kan het geluid nog verder beïnvloed worden. De klapgenerator moet overigens wel op een stereo-versterker worden aangesloten, omdat anders een groot deel van het effect verloren gaat. Met wat experimenteren kan de klapgenerator ook nog andere geluiden nabootsen. Bijvoorbeeld vuurwerk: geeningangssignaal, P2 op maximum; of een stoomlokomotief: blokgolf op de ingang, P2 op minimum. Met de potmeters P4...P7 zijn nog meer "nieuwe" klanken (snaredrum, maracas, jachtgeweer) in te stellen.

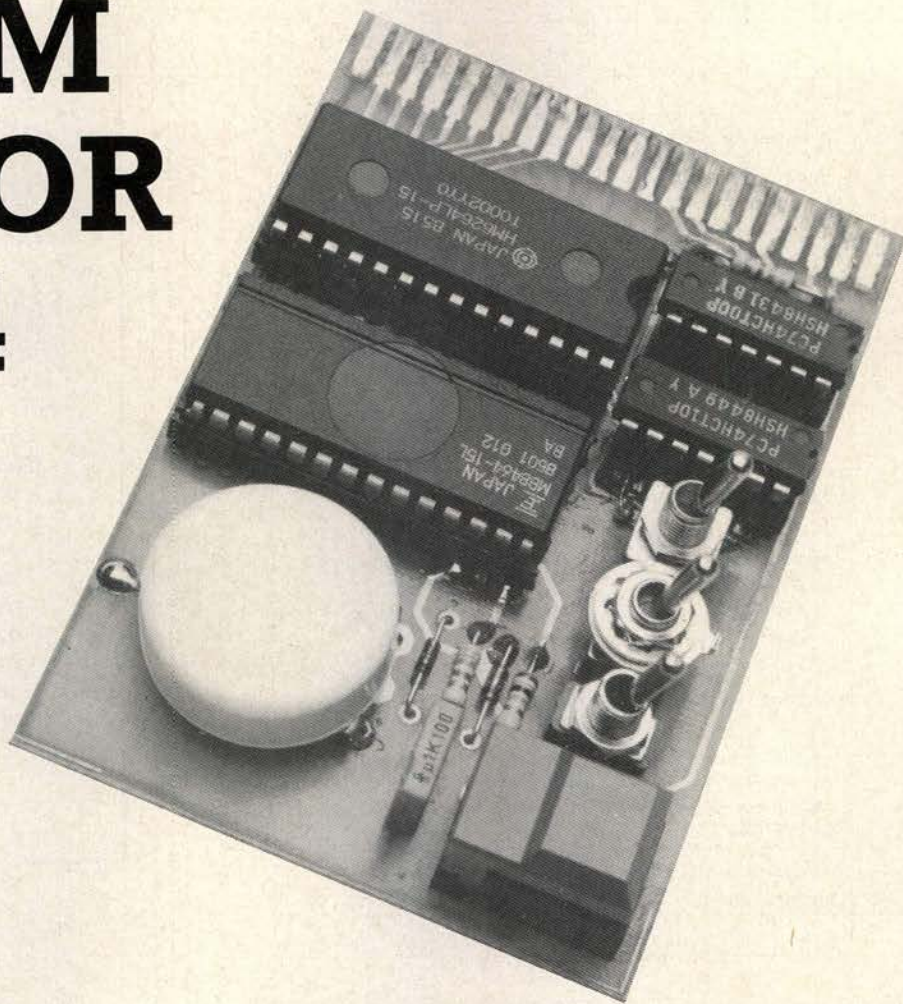
(86059)

*Figuur 5. Zo kan de schakeling worden uitgebreid als er trigger-pads worden gebruikt.*





# 16-K-PSEUDO- ROM VOOR C64



ontwerp:  
P. Verhoosel

CMOS-  
RAM met  
buffer-akku  
op de  
expansion-  
port

*Aangezien CMOS-RAM's een steeds grotere capaciteit leveren tegen aantrekkelijke prijzen, is het interessant om een gedeelte van het geheugenbereik van de computer uit te rusten met deze IC's. Het grote voordeel: ze consumeren bijna geen stroom. We hoeven dus maar een akku toe te voegen om zo'n geheugengedeelte "non-volatile" (niet-vluchtig) te maken. Alle informatie blijft dan in de RAM's staan als de voedingsspanning wordt uitgeschakeld*

Deze schakeling is een logisch vervolg op het artikel "RAM als EPROM" uit *Elektuur* juni 1985. Hierbij hadden we op een printje twee CMOS-RAM's van elk 2 Kbyte gezet. Nu pakken we het wat groter aan door twee 8-KB-CMOS-RAM's op een print te monteren, samen met een akku. De schakeling is ontworpen voor gebruik bij een C64.

Op de achterkant van de C64 zit een 44-polige konnektor waarop een uitbreiding gestoken kan worden. Meestal wordt deze aansluiting expansion-port genoemd. Benamingen als bus-aansluiting en module-poort komen ook nog voor. Deze aansluiting is zeer veelzijdig en daardoor voor veel applicaties bruikbaar. Het is eenvoudig mogelijk om op deze aanslui-

ting extra poorten, geheugen-uitbreidingen, meetapparaten, teletekst-dekoders en uiteraard deze pseudo-ROM aan te sluiten. De 44 verbindingen zijn op twee manieren genummerd (figuur 1), aan de bovenkant van links naar rechts (van het toetsenbord gezien) van 1 tot en met 22, aan de onderkant zijn ze genummerd met de letters A tot Z. De aansluitingen G, I,

Tabel 1.

aansluiting	betekenis	beschrijving
1 22 Z	GND	massa van de processor
2/3	+5 V (Vcc)	plus van de voedingsspanning
4	$\overline{\text{IRQ}}$	Interrupt Request, is rechtstreeks met de 6510 verbonden en veroorzaakt een maskeerbaar interrupt, zodat de lijn naar logisch nul wordt getrokken.
5	R/ $\overline{\text{W}}$	komt van de 6510 en toont aan of er op dat moment gelezen (R/ $\overline{\text{W}}$ = "1") of geschreven (R/ $\overline{\text{W}}$ = "0") wordt.
6	DOT CLOCK	puntrasterkloksignaal van de videocontroller in de C64
7 11 B 10	$\overline{\text{I/O 1}}$ ROM L ROM H $\overline{\text{I/O 2}}$	uitgangssignalen adresbeheer van de C64.
8 9	$\overline{\text{GAME}}$ EXROM	ingangssignalen adresbeheer van de C64.
12 13 14 : : 21	BA DMA D7 : : D0	signaal van de videocontroller voor de geldigheid van de data-toestanden. rechtstreeks met de AEC-aansluiting van de 6510 verbonden (zie tekst) databus van de 6510 (niet gebufferd)
C	RESET	een logische nul op deze lijn zet de 6510 in een gedefinieerde grondtoestand. Dient voor het initialiseren van de C64
D	$\overline{\text{NMI}}$	een logische 0 op deze lijn veroorzaakt een niet markeerbare interrupt
E	$\Phi 2$	kloksignaal van de 6510
F : : Y	A15 : : A0	adresbus van de 6510 (niet gebufferd)

Tabel 1. Beschrijving van de aansluitingen op de expansion-port van de C64.

Figuur 1. De expansion-port aan de achterzijde van de C64.

O en Q komen echter niet voor. In tabel 1 is te zien welke signalen we op deze aansluitpunten kunnen vinden. Voor onze RAM/ROM-schakeling zijn de aansluitpunten 8 en 9 van bijzonder belang. De ingangen  $\overline{\text{GAME}}$  en EXROM kunnen namelijk de adresdekodering van de C64 beïnvloeden.

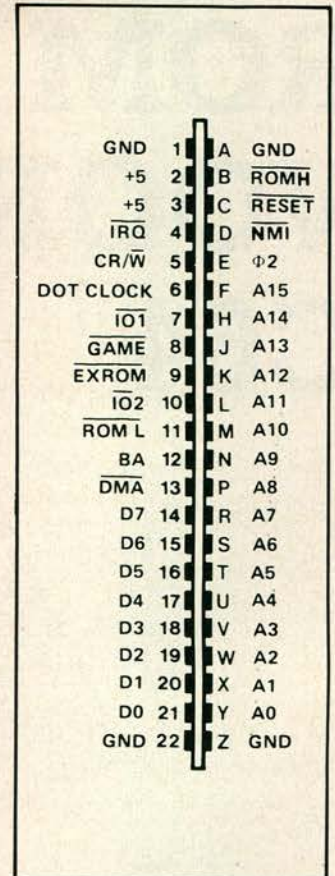
### De opzet van het systeem

Het centrale punt van de adresdekodering van de C64 is het IC U17, een PLA (Programmable Logic Array) die speciaal voor de C64 gefabriceerd is. In totaal verdwijnen 16 lijnen in dit IC, waardoor 65536 (64 K)

kombinaties mogelijk zijn. Slechts 8 lijnen (maximaal 256 combinaties) komen weer uit het IC. Zij gaan naar de BASIC-ROM, SYSTEM-ROM, de karaktergenerator, CIA 1, CIA 2 en verder onder andere ook nog naar de RAM.

Uit de verhouding ingangen/uitgangen = 256 / 1 volgt al dat er combinaties zijn die meer dan een keer voor komen of niet toegestaan zijn. In figuur 2 is voor de duidelijkheid de geheugenindeling van de C64 nog eens weergegeven. Naast de 4-K-geheugenblokken zijn de adressen zowel decimaal (links) als hexadecimaal (rechts) gegeven. Deze indeling is de originele, van de PLA afkomstige geheugenindeling. Dan zijn de volgende

1



87082 - 1

PLA-ingangssignalen aanwezig:

$\overline{\text{LORAM}} = 1$   
 $\overline{\text{HIRAM}} = 1$   
 $\overline{\text{EXROM}} = 1$   
 $\overline{\text{GAME}} = 1$   
 $\overline{\text{CHAREN}} = 1$

### Wat is wel en niet mogelijk?

Zoals al eerder is opgemerkt, zijn EXROM en  $\overline{\text{GAME}}$  via de expansion-port te beïnvloeden. In figuur 2 is ook te zien dat "schakelaar" EXROM in het bereik van 32768 tot 40959 (decimaal) of \$8000 tot \$9FFF (hexadecimaal) actief is. Daarnaast is  $\overline{\text{GAME}}$  actief in het

blok van \$A000 tot \$BFFF. In principe zijn alle combinaties toegestaan, maar in de praktijk... Datzelfde geldt voor de vier mogelijke ingangskombinaties met GAME en EXROM:

- a)  $\overline{\text{GAME}} = 1 / \overline{\text{EXROM}} = 1$
- b)  $\overline{\text{GAME}} = 0 / \overline{\text{EXROM}} = 1$
- c)  $\overline{\text{GAME}} = 1 / \overline{\text{EXROM}} = 0$
- d)  $\overline{\text{GAME}} = 0 / \overline{\text{EXROM}} = 0$

U kunt rustig alle combinaties proberen, de C64 sneuvelt echt niet! Wel zal men ontdekken dat de C64 zich bij combinatie b zal ophangen. Na het verwijderen van deze ingangskombinatie en het uit- en weer inschakelen van de computer zal de C64 weer normaal werken.

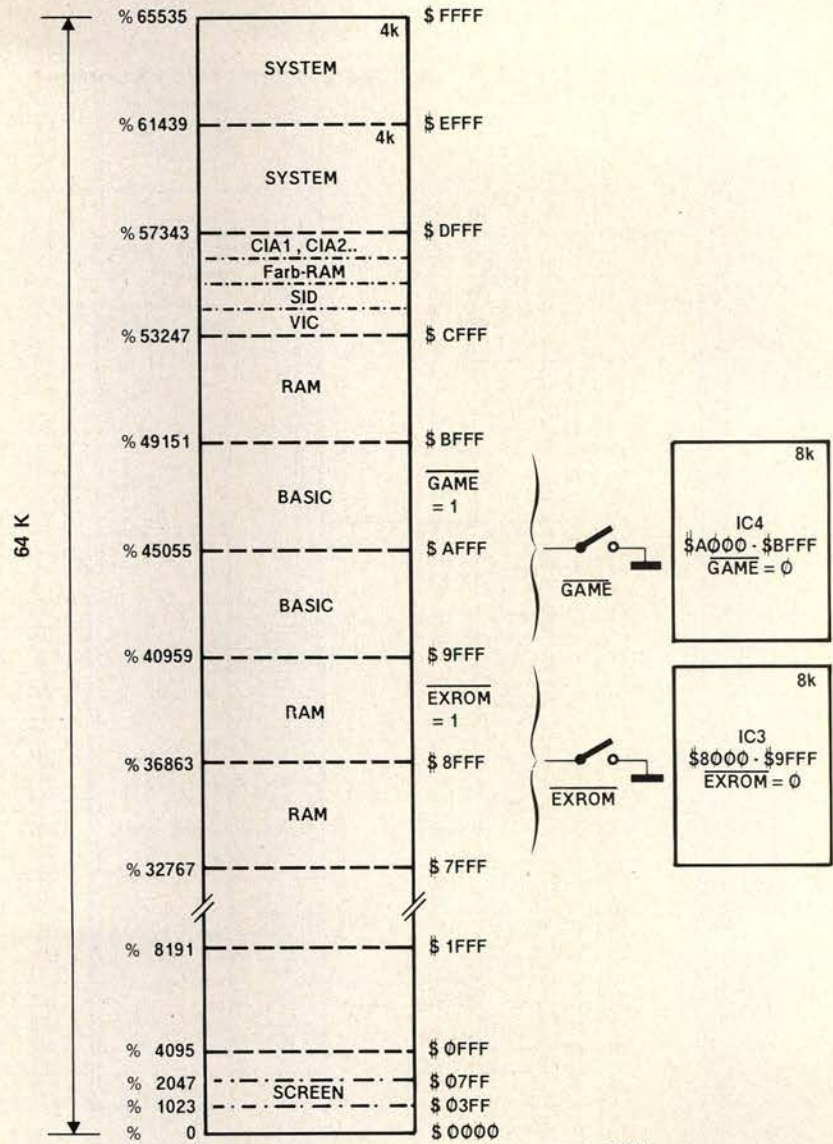
Nu nog iets over de andere combinaties. Combinatie a treedt op bij het inschakelen van de computer. Combinatie c bereikt u door op onze uitbreidingsprint S2 te sluiten. De laatste mogelijke combinatie is d, deze is te bereiken door — nadat S2 gesloten is — ook S3 te sluiten. De gevaarlijke combinatie b kan door de slimme opzet van de schakeling niet voorkomen. In noodgevallen is er altijd S4, waarmee het hele systeem weer opnieuw gestart kan worden. Speciaal bij het schrijven van machinetaalprogramma's is deze druktoets een onmisbare hulp.

Over nuttige schakelaars gesproken: op de print bevindt zich ook nog schakelaar S1. Deze schakelaar kan gebruikt worden om IC3 en IC4 (de twee RAM's) een write-protect-mogelijkheid te geven. De RAM's gedragen zich bij een write-protect als een ROM, ze kunnen alleen uitgelezen worden. De akku zorgt dat de informatie ook na het uitschakelen van de voedingsspanning bewaard blijft en daarmee is het simuleren van de ROM zo'n beetje compleet.

## Toepassingen genoeg

Wat kan er zoal met deze 16-K-pseudo-ROM gedaan worden?

2



87082-2

De gebruiker kan dat natuurlijk helemaal zelf bepalen. Een mogelijkheid is om de bestaande BASIC een beetje aan de eigen wensen aan te passen en delen in de RAM/ROM te zetten, of een paar nieuwe utilities te schrijven. Met schakelcombinatie c kan gekozen worden voor deze nieuwe opties. Verder kan in dit stuk ook een in machinetaal geschreven programma geplaatst worden. Al met al is het geheugenbereik van 32768 tot 40959 (decimaal) geheel door IC 3 gevuld en voor de gebruiker bereikbaar geworden. De meest rigoreuze schakelcombinatie is d, hiermee wordt in een keer de volledige 16 Kbyte in het geheugenbereik van de C64 opgenomen en verdwijnt de bestaande 8-Kbyte-BASIC-ROM en het in-

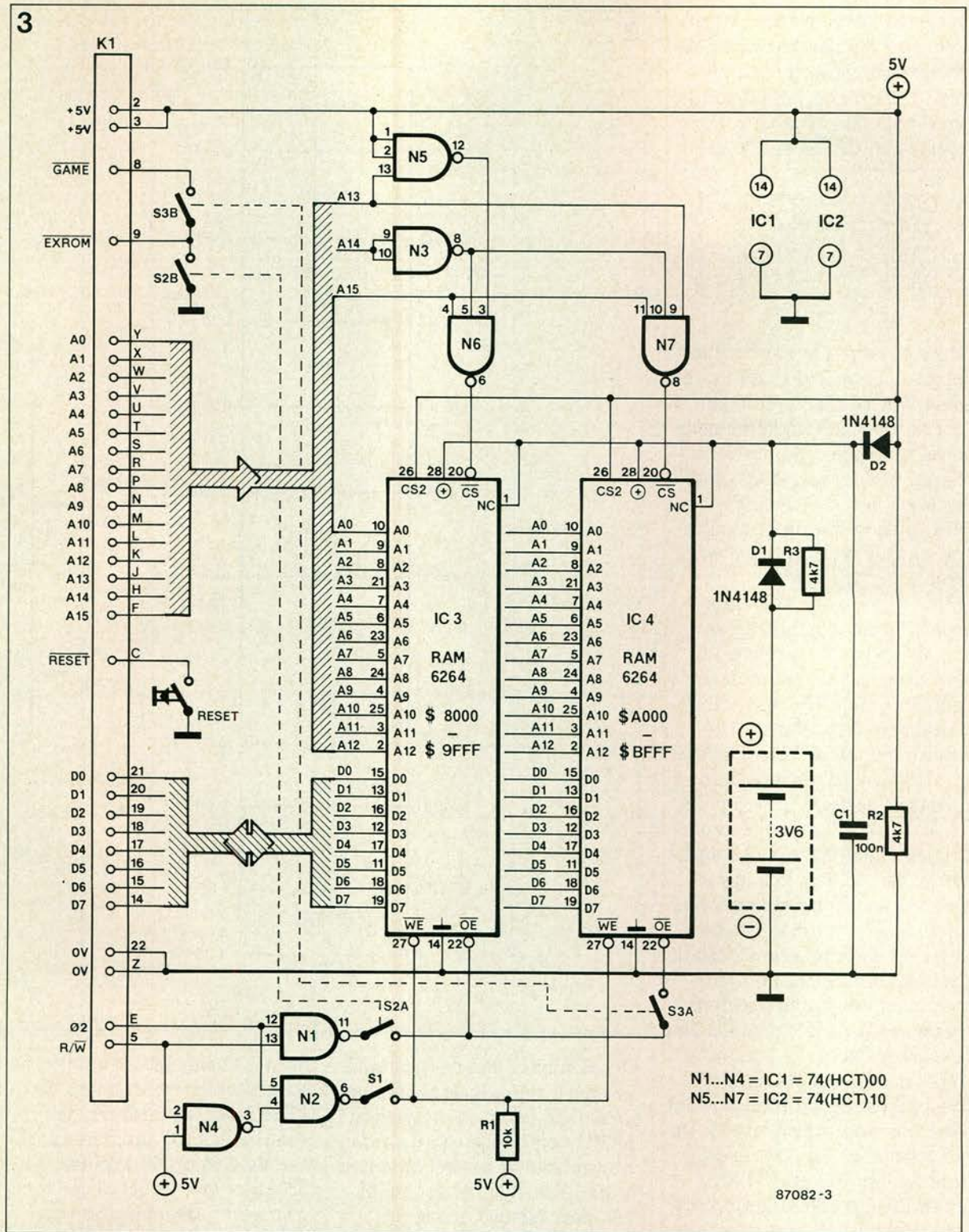
terne geheugenblok op dit adresbereik. Wordt nu op de RESET-toets S4 gedrukt, dan gaat het interne programma van de C64 op de lokaties \$8004 tot en met \$8008 zoeken naar een herkenningpatroon dat er als volgt uit moet zien:

\$8004	\$8005	\$8006	\$8007	\$8008
C3	C2	CD	38	30
C	B	M	8	0

(alles hexadecimaal)

Is dit patroon gevonden, dan wordt er een jump gemaakt naar het adres dat staat op de plaatsen \$8000 en \$8001 (LO, HI). Bij een warme start wordt het adres op de volgende twee lokaties (\$8002 en \$8003) gebruikt. Zo is alles dus weer netjes in orde.

Figuur 2. De indeling van het geheugen van de C64.



Figuur 3. Het schema van de 16-Kbyte RAM/ROM-kaart.

### De opbouw

Een korte blik op de print (figuur 4) zal iedereen er al snel van overtuigen dat deze goed vol zit. Maar onze print is dan ook niet breder dan de konnektor van de expansion-port. Op de print vinden we vier IC's, vier schakelaars, twee dioden, drie weerstanden, een condensator, een akku en een draadbrug. Meer is voor deze schakeling niet nodig. Soldeer eerst de kleine componenten op de print (weerstand,

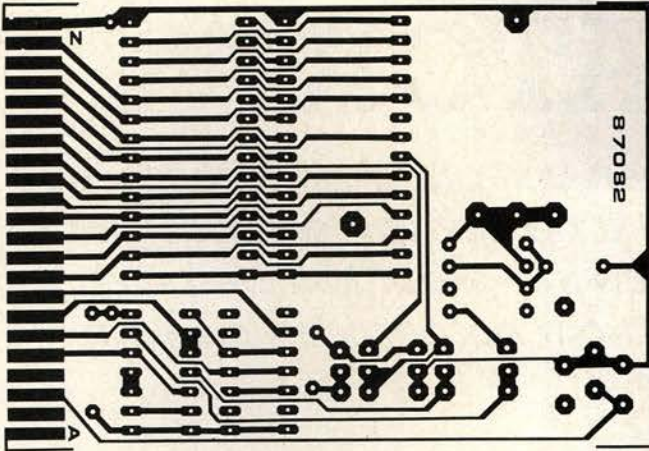
kondensator, dioden en de draadbrug) en daarna de IC-voetjes. De schakelaars (S1 tot en met S3) kunnen direkt op de print gesoldeerd worden voor S4 gebruikt u een Digitast die uiteraard ook op de print gesoldeerd wordt. Voor de akku kan men het beste een 3,6-V-NiCd-akku met soldeerlijpjes gebruiken. Op deze manier wordt het geheel een stabiele en stevige konstruktie die vele jaren mee kan gaan. Prik nu de IC's in de daarvoor bestemde voetjes en klaar is de print.

### Bit voor bit

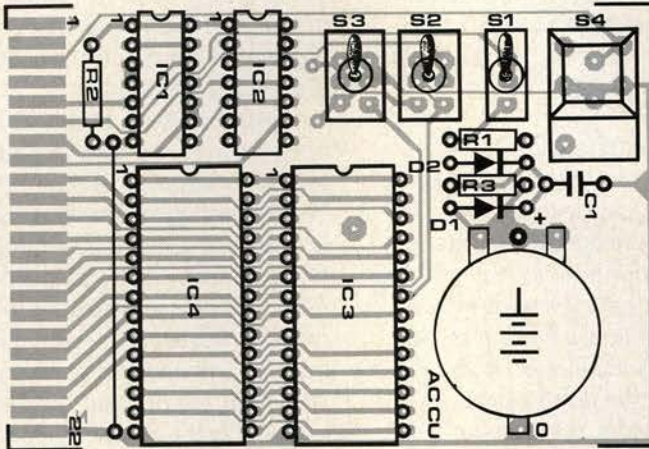
Hoe de adresdekodering en besturing van de schakeling in elkaar zit, is al in het juni-nummer van 1985 beschreven. Daarom nu een beknopte beschrijving van deze zaken. Weerstand R1 moet ervoor zorgen dat in de write-protect-mode een gedefinieerd nivo op de  $\overline{WE}$ -ingangen van de RAM's staat. De poorten N3 en N5 tot en met N7 zorgen voor de adreslijnen A13 tot en met A15, alsmede de timing-signa-

4

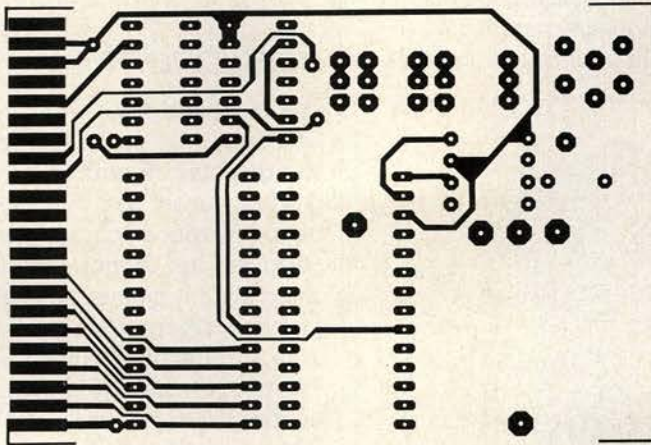
soldeerzijde



komponentenopstelling



komponentenzijde



len. Poort N1 en de schakelaars S2a en S3a zorgen voor de juiste timing bij het uitlezen van de RAM. De combinatie D1/R3 zorgt ervoor dat de akku wordt opgeladen als de computer aan staat en dat de geheugens na het wegvallen van de spanning voldoende energie krijgen om de informatie te bewaren. C1, R2 en D2 zorgen voor een "soft-switch" bij het omschakelen van computervoeding naar akku.

Als de akku niet van de print verwijderd wordt, dan doet deze schakeling zijn naam echt eer aan. De data zal, net zoals bij ROM's, lang (gezien het stroomverbruik is enkele jaren mogelijk bij gebruik van een batterij) in de RAM's bewaard blijven. Bewust is hier batterij geschreven, omdat bij langere tijd niet-gebruik de zelfontlading van een NiCd-cel zo groot is dat deze slechts enkele weken als energieleverancier kan dienen. Bij gebruik van een batterij mag weerstand R3 overigens niet worden gemonteerd! Zijn de pauzes niet langer dan een maand, wat dus in de praktijk wel het geval zal zijn, dan is een NiCd-akku de oplossing.

(87082)

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 10 k  
R2,R3 = 4k7

Kondensatoren:

C1 = 100 n

Halfgeleiders:

D1,D2 = 1N4148  
IC1 = 74HCT00  
IC2 = 74HCT10  
IC3,IC4 = 6264

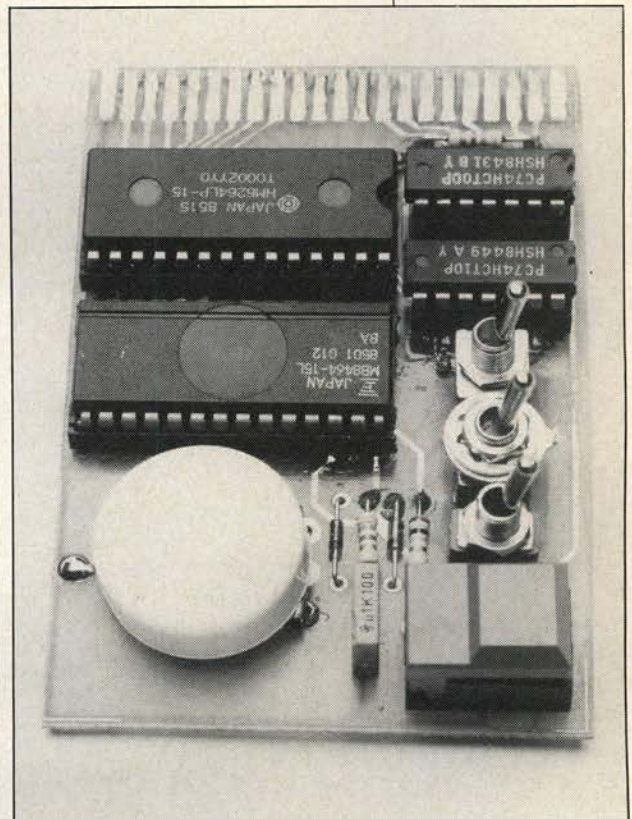
Diversen:

S1 = enkelpolige schakelaar  
S2,S3 = dubbelpolige schakelaar  
S4 = Digitast  
NiCd-akku 3V6, voor printmontage  
print EPS 87082 (zie pag. 6)

Geschatte bouwkosten:

circa f 75,- (inkl. akku)

*Figuur 4. De print-layout en componentenopstelling van de C64-RAM/ROM-kaart.*



# OKTAAF- GENERATOR

R.A. Penfold

*Een oktaafgenerator is een unit die gitaar-geluid omzet in een geluid dat veel lijkt op dat van een basgitaar. Iedereen die dus een gewone gitaar kan bespelen, krijgt hiermee de mogelijkheid om basgeluiden aan zijn gitaarspel toe te voegen.*

De oktaafgenerator is in zoverre uniek dat hij, zoals gebruikelijk is bij de meeste andere synthesizers, géén gebruik maakt van signaalfiltering of -vervorming. In plaats daarvan wordt bij de oktaafgenerator frekwentiedeling toegepast, namelijk 2- en 4-deling. Dit komt overeen met respectievelijk één en twee oktaven onder de ingangsfrekwentie. Deze signalen worden dan weer gemengd met het oorspronkelijke ingangssignaal.

Voor het goed functioneren vereist dit type generator een aanzienlijk complexere opzet dan men zou verwachten. De redenen hiervoor zullen dadelijk bekeken worden. Alhoewel het hier gekozen ontwerp nog redelijk eenvoudig is gehouden, zijn de resultaten toch verrassend. De schakeling is ondergebracht in een stevige spuitgiet-aluminium behuizing met een voetschakelaar voor het aan- en uitschakelen van

het klankeffect. De twee signalen die worden opgewekt door de unit, worden onafhankelijk van elkaar versterkt. Zo kunnen deze signalen op elke gewenste sterkte met het originele signaal gemengd worden.

## Principe

Op het eerste gezicht lijken een paar in serie geschakelde tweedelers, gevoed door het ingangssignaal, en een mengtrap voldoende voor het verkrijgen van het gewenste effect. In de praktijk zal dit echter vanwege verschillende oorzaken geen optimaal resultaat geven. In de eerste plaats moet het ingangssignaal bewerkt worden tot een bloksignaal om het door de digitale delers te kunnen voeren. In de tweede plaats zullen de uitgangssignalen van de delers blokgolven (50% duty-cycle) zijn. Deze uitgangssignalen bevatten veel sterke harmonischen en klin-

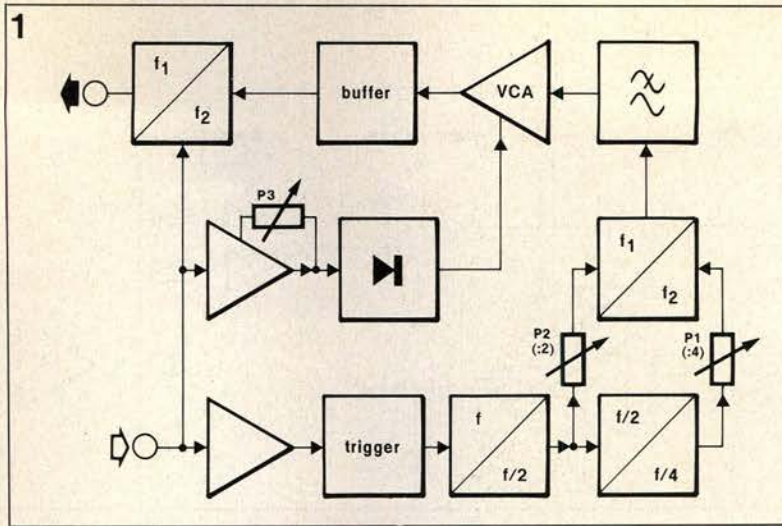
ken bepaald niet als een basgitaar! Ten derde ontbreekt aan het frekwentie-gedeelde signaal iedere vorm van een omhullende (envelope). Het ingangssignaal wordt bij het begin van de toon begrensd, waarna de amplitude van het signaal tot het einde van de toon onveranderd blijft. Hierdoor worden we dan meteen met het vierde en laatste probleem geconfronteerd. Als het ingangssignaal beneden een bepaald nivo daalt, zal de deler dit niet meer goed kunnen verwerken waardoor stoorpulsen kunnen worden geproduceerd. Dit effect is hoorbaar als een luid klikken en gonzen, terwijl het gitaarsignaal dan nauwelijks hoorbaar is. De hier voorgestelde schakeling is zodanig opgezet dat ze geen last heeft van de zojuist genoemde problemen.

## Blokschema

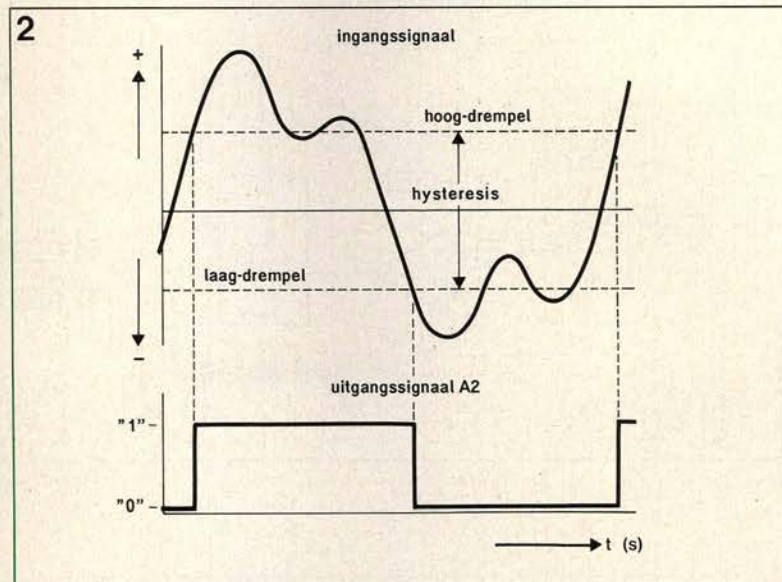
Het ingangssignaal wordt naar een mengtrap en een versterker gestuurd (figuur 1). Het versterkte signaal gaat vervolgens naar een trigger-circuit. De uitgang van het trigger-circuit is hoog als het ingangssignaal boven een drempelwaarde ligt, in elke andere situatie is hij laag. Het trigger-circuit heeft een aanzienlijke hysteresis. Het bovenste schakelpunt ligt een stuk hoger dan het onderste schakelpunt. Deze hysteresis voorkomt omschakelen van het trigger-circuit, ten gevolge van ruis of een kleine onregelmatigheden in het gitaarsignaal.



Figuur 2 illustreert de werking van de hysteresis. Deze hysteresis is vooral rond het nulnivo van het gitaarsignaal noodzakelijk. Dit resulteert in het snel stoppen van de uitgangssignalen van de delers. De hysteresis kan echter geen volledig "clean" uitgangssignaal van de delers garanderen als het ingangssignaal te klein wordt. Het trigger-circuit stuurt twee in kaskade geschakelde tweedelers. Deze tweedelers genereren de signalen van respectievelijk één en twee oktaven beneden de ingangsfrequentie. De twee frequentie-gedeelde signalen worden vervolgens op het gewenste nivo gebracht, gemengd en daarna door een actief laagdoorlaat-filter gestuurd. Voor de keuze van de juiste kantelpunten moet een compromis worden gezocht. Als de kantelfrequentie te hoog wordt gekozen, zal het uitgangssignaal te veel hogere harmonischen bevatten. Dit geeft een onbevredigend geluidseffekt. Het kantelpunt mag daarentegen ook niet te laag worden gekozen. In dat geval zullen de uitgangssignalen van de delers te veel worden verzwakt als de hoogste oktaaf van de gitaar wordt gespeeld. Bij het prototype is een frequentie van 250 Hz genomen. Deze frequentie is eenvoudig te wijzigen door enkele weerstandswaarden te veranderen. Het gefilterde signaal wordt naar een VCA (Voltage Controlled Amplifier) gestuurd. De versterking hiervan wordt bepaald door een stuurspanning die wordt afgeleid van de amplitude van het gitaarsignaal. De VCA bepaalt zo de omhullende-vorm van het signaal, een voor de gitaar-karakteristieke korte attack-tijd en lange decay-tijd. De stuurspanning wordt verkregen door versterking en gelijkrichting van een gedeelte van de ingangsspanning. In de praktijk zal de door de VCA geleverde omhullende golfvorm niet precies hetzelfde zijn als die van het ingangssignaal. Dat is echter ook niet zó belangrijk, in feite is dat juist wel prettig! Dit geeft de luisteraar de illusie dat hij twee verschillende instrumenten hoort.



Figuur 1. Blokschema van de oktaafgenerator.



Figuur 2. De hysteresis van het trigger-circuit garandeert een storingsvrij uitgangssignaal, zelfs bij ongunstige ingangssignaalvormen.

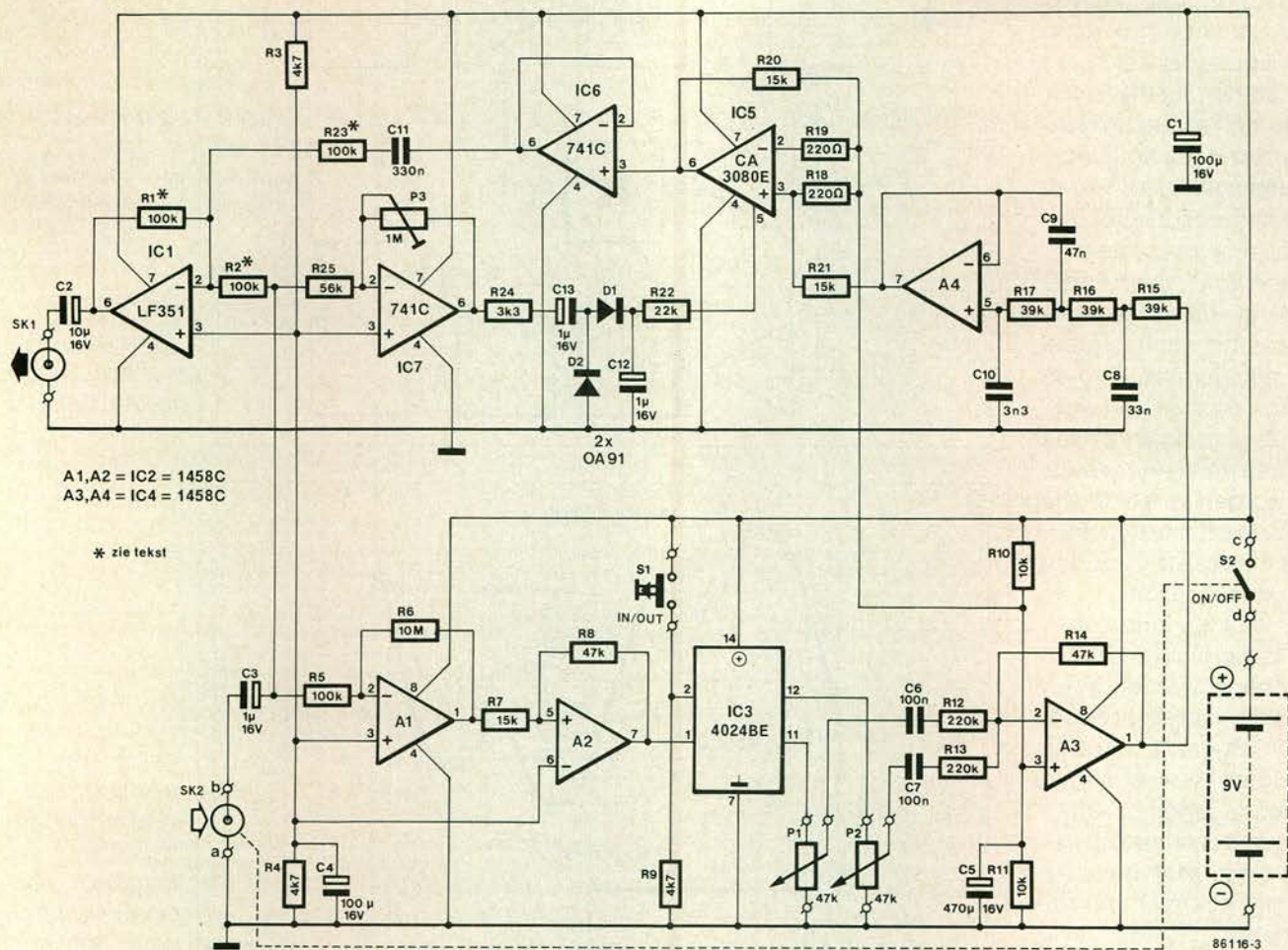
Een belangrijk effect van de omhullende-vorm is het feit dat het delersignaal sterk is verzwakt op het moment dat dit wordt uitgeschakeld. Als dan enkele stoorpulsen ontstaan, zijn deze toch niet meer hoorbaar aan de uitgang. De VCA heeft een zeer hoge uitgangsimpedantie en wordt daarom aangesloten op de tweede ingang van de eerste mengtrap via een buffer.

### Schema-beschrijving

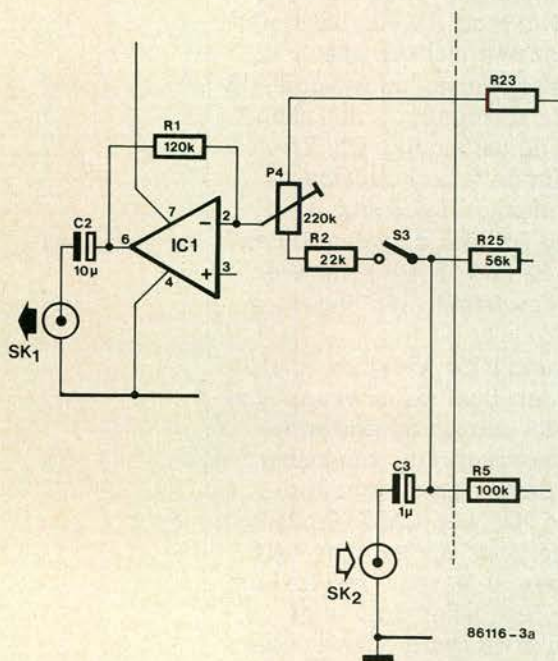
Het echoschema wordt in figuur 3 getoond. De ingangsmengtrap rond IC1 (LF351) bestaat uit een gewone sommeerschakeling. De generator wordt gevoed door een enkele 9-volt-batterij. De spanningsdeler R3/R4 zorgt ervoor dat de +-ingangen van IC1, IC7 en A1 op de halve voedingsspanning liggen (op deze wijze wordt

voor de opamps een kunstmatige symmetrische voeding gekreëerd). De ingangsversterker is opgebouwd rond A1, een inverterende opamp met een spanningsversterking van ongeveer 40 dB. Deze versterking is afhankelijk van de verhouding van R5 en R6 (in de tegenkoppeling). De ingangsimpedantie wordt bepaald door de weerstanden R5, R2 en R25. Dit komt neer op een waarde van ongeveer 25 k. Opamp IC2b werkt als Schmitt-trigger. Door de meekoppeling via R8 ontstaat de gewenste hysteresis van de schakeling. De delers zijn opgebouwd rond IC3, een CMOS 7-bits binaire teller van het type 4024. Alleen de eerste 2 bits (delers) van deze teller worden gebruikt, de overige 5 niet. Men zou echter ook meerdere bits kunnen gebruiken en deze via versterkers naar de mengtrap kunnen sturen. Normaal ligt de

3



4



uitgangsfrequentie van de derde deler zelfs nog binnen het audio-frequentiebereik. Dit is echter niet meer het geval wanneer men met de hoogste oktaven van de gitaar speelt (vanwege de karakteristiek van het laagdoorlaat-filter).

Pen 2 is de reset-ingang van IC3, deze wordt normaal laag gehouden door R9. De delers zijn dan ingeschakeld. Als de (voet)schakelaar S1 bediend wordt, is het reset-sig-naal van IC3 echter hoog. Hierdoor worden de delers dan uitgeschakeld en tevens het extra klank-effekt.

De potentiometer P1 en P2 zijn de volumeregelaars voor de twee signalen van respectievelijk  $f_{in}/2$  en  $f_{in}/4$ . De lopers van deze potentiometers zijn verbonden met een andere mengtrap rond A3. Deze trap heeft een spanningsversterking die kleiner is dan één. Deze verzwakking is noodzakelijk in verband met de hoge top-top-

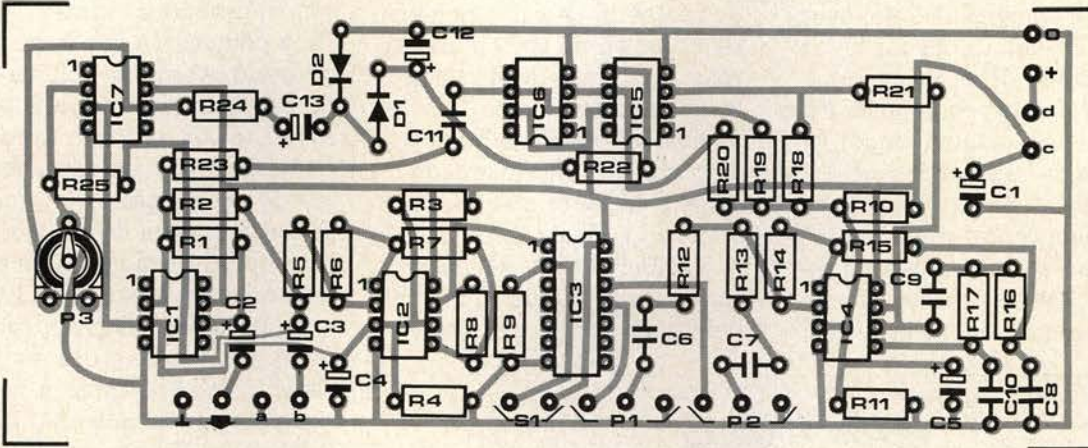
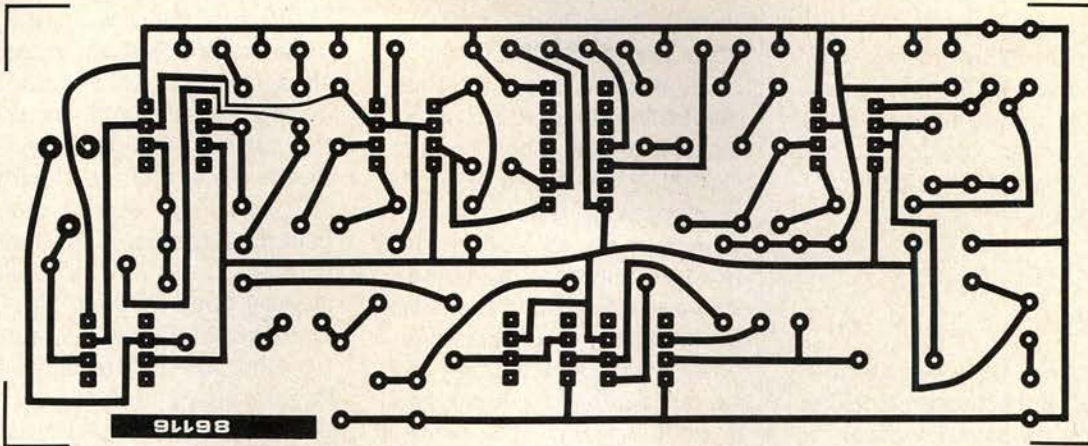
spanning van de ingangssignalen voor A3.

Het laagdoorlaatfilter rond A4, is een konventioneel 3<sup>e</sup>-orde (18 dB/oktaaf) type met een kantelpunt op ongeveer 250 Hz. Deze waarde kan veranderd worden door het aanpassen van de waarden van R15...R17. Bij een lagere weerstandswaarde stijgt het kantelpunt. Zo zal weerstandshalvering dus leiden tot een verdubbeling van de 3-dB-frequentie.

IC7 versterkt het ingangssig-naal zodanig dat dit na gelijk-richting als stuursig-naal voor IC5 kan worden gebruikt. De versterking kan met P3 gevarieerd worden van 0 tot ongeveer 25 dB. Hierdoor kan de schakeling met ingangsspanningen binnen een groot bereik werken. Het is belangrijk om met P1 de juiste versterking in te stellen. Een te kleine versterking resulteert namelijk in een te klein uitgangssig-naal. Een te grote versterking ver-



5



Figuur 3. Het schema van de oktaafgenerator met de mengtrap, de trigger-schakeling, de delers en het 3<sup>e</sup>-orde filter.

Figuur 4. Schema van de vormversterker. Met RV3 wordt de invloed van de oktaafgenerator op de uiteindelijke klankkleur bepaald.

Figuur 5. Koper-layout en componentenopstelling van de print voor de oktaafgenerator.

oorzaakt een te lange duur van de klanken. Gelijkriching en afvlakking van het uitgangssignaal van IC7 gebeurt met D1, D2 en C12. De vormversterker heeft een vrij korte attack- en decaytijd. Hierdoor reageert de versterker vlug op een verandering van hetingangssignaal. De tijden zijn echter ook niet te kort gekozen, om extra vervorming te vermijden.

De VCA (Voltage Controlled Oscillator) IC5 is een OTA van het type CA3080E. Sommige eigenschappen van de OTA zijn nagenoeg hetzelfde als die van de normale opamp (inclusief differentiële ingangen). Maar er zijn enkele belangrijke verschillen tussen deze beide componenten. Het belangrijkste verschil is wel dat de OTA met stromen werkt (en een opamp met spanningen). De uitgangsstroom is hierbij afhankelijk van de differentiële ingangsstroom. Daarnaast heeft de OTA nog een bias-ingang

(hier pen 5). De versterking van de OTA is recht evenredig met de grootte van de bias-stroom. In de meeste toepassingen (ook hier bij de vormversterker) wordt echter met spanningen gewerkt. Gelukkig kan men de stromen met behulp van weerstanden eenvoudig in spanningen omzetten. Bij deze versterker gebeurt dit met de serieweerstanden R18, R19 en R21 bij de ingangen van de OTA en met de belastingsweerstand R20 aan de uitgang. Weerstand R22 maakt spanningsturing op de bias-ingang mogelijk.

Een OTA heeft een zeer hoge uitgangsimpedantie (vooral bij lage bias-stromen). Daarom is een buffer (IC6) achter de uitgang opgenomen. De uitgang van IC6 is weer verbonden met de inverterende ingang van de mengtrap rond IC1.

De oktaafgenerator wordt gevoed uit een 9-volt-batterij. Deze batterij is klein van afmeting

en gaat vrij lang mee (de stroomopname van de schakeling is slechts 6 mA). De aan/uit-schakelaar S2 bestaat uit een maakcontact dat is ingebouwd in aansluitbus SK2. Als nu een klinksteker in SK2 wordt gestoken dan wordt de oktaafgenerator automatisch ingeschakeld.

## Mogelijke uitbreidingen

Het is mogelijk om het bestaande ontwerp uit te breiden met een balansregelaar en een baschakelaar (alléén bas). Hiervoor moet dan de schakeling bij IC1 gewijzigd worden. Figuur 3a toont de wijzigingen. Potmeter P4 is de balansregelaar en S3 de basschakelaar. Voor S3 kan een gewone schakelaar genomen worden, die een plaatsje krijgt op de frontplaat. S3 kan ook worden uitge-

### Komponentenlijst

Weerstanden:  
 R1, R2, R5, R23 = 100 k  
 R3, R4, R9 = 4k7  
 R6 = 10 M  
 R7, R20, R21 = 15 k  
 R8, R14 = 47 k  
 R10, R11 = 10 k  
 R12, R13 = 220 k  
 R15, R16, R17 = 39 k  
 R18, R19 = 220  $\Omega$   
 R22 = 22 k  
 R24 = 3k3  
 R25 = 56 k  
 P1, P2 = 47-k-potmeter, logaritmisch  
 P3 = 1-M-instelpotmeter  
 P4 = 220-k-potmeter, lineair

Kondensatoren:  
 C1, C4 = 100  $\mu$ /10 V  
 C2 = 10  $\mu$ /25 V  
 C3, C12, C13 = 1  $\mu$ /63 V  
 C5 = 470  $\mu$ /10 V  
 C6, C7 = 100 n  
 C8 = 33 n  
 C9 = 47 n  
 C10 = 3n3  
 C11 = 330 n

Halfgeleiders:  
 IC1 = LF351  
 IC2, IC4 = 1458C  
 IC3 = 4024BE (CMOS)  
 IC5 = CA3080E  
 IC6, IC7 = 741C  
 D1, D2 = OA91

Diversen:

SK1 = 6,3 mm  
klinkstekerbus  
SK2 = 6,3 mm  
klinkstekerbus met  
ingebouwde schakelaar  
S1 = voetschakelaar,  
1 × maakcontact  
S3 = voetschakelaar,  
1 maakcontact  
B1 = 9-volt-batterij  
Spuitsgiet-aluminium  
behuizing, 150 ×  
80 × 50 mm  
(standaard); met  
uitbreiding b.v. 190 ×  
110 × 60 mm

voerd als een voetschakelaar net zoals S2. Verder dient men te letten op de gewijzigde waarde van R1 en R2. Bovendien moet R23 worden verlaagd tot 22 k. Tenslotte moet een iets grotere behuizing worden genomen om deze uitbreiding in onder te kunnen brengen.

## Bouw

Met uitzondering van de potentiometers, stekerbussen, schakelaars en de batterij worden de componenten op de print bevestigd volgens de componentenopstelling van figuur 5. De dioden D1 en D2 zijn germanium-typen, let daar even op. Bij het solderen mogen deze niet te heet worden gestookt.

Er zullen verder weinig problemen op kunnen treden bij de bouw. Let voor de zekerheid nog even op de montage van

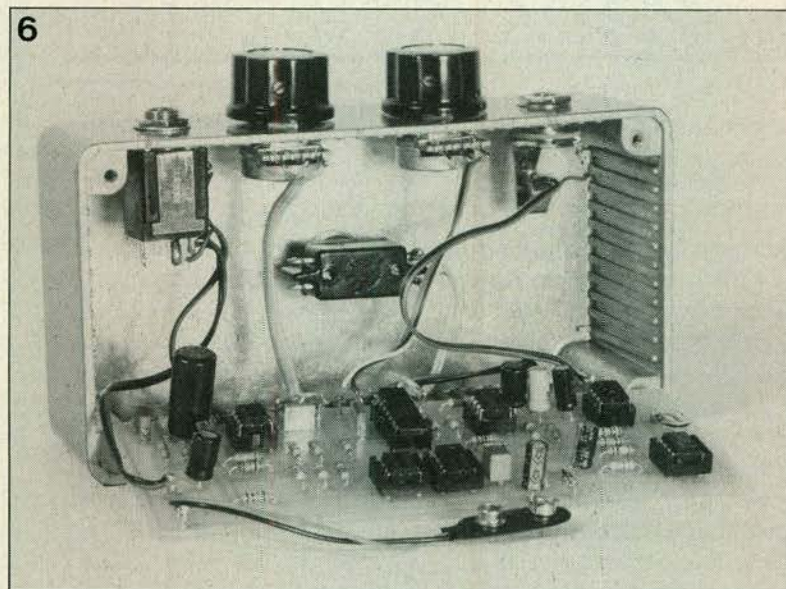
IC5 en IC6. Deze worden precies in de andere richting dan de overige IC's gemonteerd. Voor de behuizing kan het beste een spuitgiet-aluminium kastje worden genomen. Dat geeft een goede afscherming tegen brom en is ook goed stevig. Dit is wel wenselijk bij deze toepassing. Een ander soort behuizing zou snel beschadigd worden, vanwege de met de voet bediende drukschakelaar. De behuizing wordt ondersteboven gebruikt, zodat het deksel dus aan de onderkant komt te zitten. Schakelaar S1 wordt in de bovenkant van de behuizing gemonteerd, terwijl de andere regelaars en de stekerbussen, naast elkaar aan de zijkanten komen te zitten. Vervolgens wordt de bedrading gelegd. Afgeschermde kabel is hiervoor niet nodig. Men kan normale draad of bandkabel nemen. Als alles is aangesloten, kan de print in de behuizing worden geplaatst.

## Afregeling

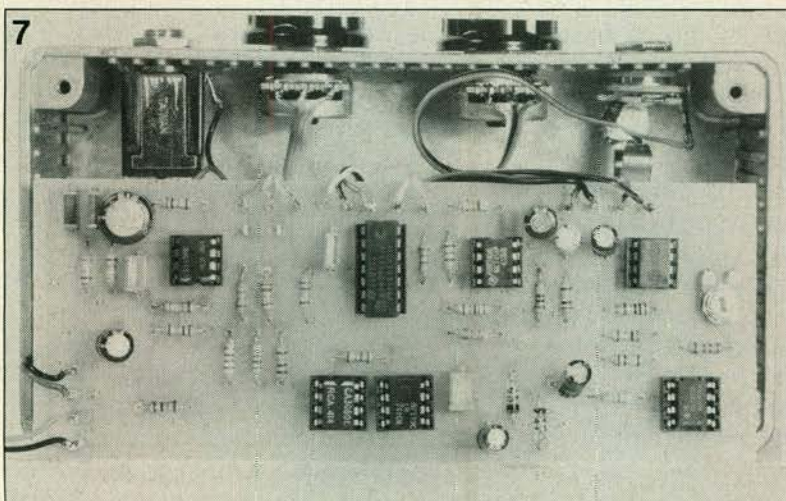
Zoals in de schemabeschrijving reeds is vermeld, wordt de generator automatisch gestart als de gitaar op SK2 wordt aangesloten (met een klinksteker). Na gebruik moet de plug steeds meteen uit de stekerbus SK2 verwijderd worden om de batterij te sparen. Met P3 in de middenstand zal de schakeling meestal goed werken. Met P1 en P2 wordt de sterkte van de signalen met de lagere frequenties ( $f_{in}/2$  en  $f_{in}/4$ ) ingesteld. Na enige proberen zal men snel de juiste instelling van P3 gevonden worden. Als deze potentiometer te ver linksom is gedraaid, wordt het volume van de beide extra signalen te laag. Als P3 te ver rechtsom wordt gedraaid, wordt de versterking van de extra signalen te groot. Dit zal zich uiten in een vervorming van deze signalen en een extreme sustain-tijd. Misschien is de beste instelling nog wel de meest rechtse stand van P3 waarbij de extra signalen nog net niet worden vervormd of "vastlopen". De afregeling van P3 is echter niet al te kritisch. De schakeling zal in combinatie met de meeste gitaar-elementen prima functioneren. Bij sommige elementen kan echter het gebruik van een extra voorversterker noodzakelijk zijn. Het beste basgitaar-effekt wordt verkregen door P2 op minimum en P1 vrij ver opengedraaid, zodat praktisch alleen het  $f_{in}/4$ -signaal met het ingangssignaal gemengd wordt. Het andere signaal,  $f_{in}/2$ , geeft geen echt basgitaar-effekt. Dit signaal kan wel mooi gebruikt worden om de klankkleur voller te maken.

(86111)

*Figuur 6. Zó moeten de bussen, de schakelaar en de potentiometers worden bevestigd. De print wordt in de sleuven geschoven.*



*Figuur 7. Een kijkje op de opgebouwde print.*



# wegwijzer van de vakhandel

<p><b>Noord Holland</b></p>	<p><b>Gelderland</b></p>	<p><b>Drente</b></p>	<p>sinds 1956 distributie electronica componenten <b>Radiohome</b> tel. 091 - 254202 (3.L.) <b>Electronics</b> lange violettestraat 8 · 9000 gent</p>
<p><b>ELEKTRONIKA 2000</b> Distributie &amp; Productie Chrysantenstraat 4 1031 HT Amsterdam Tel. 020 - 36 09 01 Telex 15271E</p>	<p>voor elektronika scanners en 27 Mc naar <b>VES</b> service elektronika eluwse Fokko Kortlanglaan 140 Ermelo — Tel. 03410-12786</p>	<p><b>EVERS ELEKTRONIKA</b> ZUIDEINDE 14 7941 GH MEPPEL TEL: 05220-60069 Ook uw adres voor alle hobby-elektronika</p>	<p><b>GERONIKA ELEKTRO N.V.</b> grootste elektronika zaak van De Kempen Antwerpse steenweg 312 2140 Westmalle Tel: 03/312 00 86 De Merodelei 105 Turnhout Tel: 014/410751</p>
<p><b>DISPLAY</b> Elektronika Hoek Turfmarkt Kampervest 53 Haarlem Tel. 023 - 32 24 21</p>	<p><b>Overijssel</b></p>	<p><b>BAAS</b> tevens ELEKTRONIKA postorders ASSEN Groningerstr. 73, 9401 BJ, 05920-14401</p>	<p><b>LAB Electronics</b> imp.co TEL: (0)11 / 272800 &amp; 273141 <b>TELEX 39498 lab</b> LUIKERSTWEG HASSELT 173 B 3500 BELGIUM Your Components Distributor</p>
<p><b>COMPUTER REPARATIE SHOP</b> Simonskerkestraat 11 1069 HP AMSTERDAM tel. (020) 195968 Di t/m Za 9:00-17:00</p>	<p><b>ZELFBOUWERS OPGELET!</b> DE MULTICEL SUPER RIBBON TWEETER In Nederland te bestellen bij TSN 1) Door overmaking van /69,50 op girorekening 4306488 t.n.v. TSN EPSE U ontvangt uw bestelling franco thuis 2) Per brief met ingesloten eurocheque of groene betaalcheque (Vergeet niet nummer en handtekening) U ontvangt uw bestelling franco thuis 3) Per telefoon op nr. 05759-3321 U ontvangt uw bestelling onder rem- bours - / 13,80 rembourskosten importeur Bosweg 16 7214 ET EPSE 05759-3321</p>	<p><b>Zeeland</b></p>	<p><b>UILENSPIEGEL</b> componenten · computers Radio TV Uilenspiegel Langestraat 8 Telefoon 050/33 12 00</p>
<p>Voor reserveringen bel <b>F. Kovacs onder</b> <b>Telefoonnr. 04402-89444</b></p>	<p><b>Brabant</b></p>	<p><b>De Elektronika Winkel</b> St. Jacobstraat 7 4461 BA GOES Nederland Tel. 01100-31276</p>	<p><b>VAEL ELECTRONICS</b> Nieuwstraat 147 2700 Sint-Niklaas Tel. 03.777.44.61</p>
<p><b>"RITON" elektronika</b> ELEKTRONIKA ONDERDELEN VOOR BEROEP EN HOBBY BINNENWEG 197 2101 JJ HEEMSTEDÉ TEL. 023-282573</p>	<p><b>Brabant</b></p>	<p><b>EKSAKT</b> COMPUTER en ELEKTRONIKA SHOP * scanner antennes, kristallen, CB etc. * Grootste sortering electronica componenten in Zeeuws-Vlaan- deren * Reparatie aan alle apparaten. Axelstraat 106, Terneuzen, 01150-97200</p>	<p><b>LEGOTRONICS</b> Koning Albert I Laan 97 8800 Roeselare Tel. 051/220103 Elektronika c.q. micro-computers</p>
<p><b>ELECTRO DAALMEIJER</b> Peperstraat 11-15 1441 BH PURMEREND Tel. 02990-23912 Speciaalzaak voor Purmerend en omgeving</p>	<p><b>DISPLAY</b> Elektronika Kleine Berg 39-41 Eindhoven Tel. 040 - 44 88 27</p>	<p><b>Friesland</b></p>	<p>elektronische componenten en kits, meettoestellen <b>ELECTROLUC</b> Teirlinckstraat 63 9900 Eeklo 091-77 45 28</p>
<p><b>Zuid Holland</b></p>	<p><b>Piet Kennis B.V.</b> ELEKTRONISCH CENTRUM Piusstraat 90, 5038 WT Tilburg Tel. 013-42 26 47</p>	<p><b>Hans BROEKSTA Hobby ELEKTRONIKA</b> 058-134905 onderdelen en printen voor hobbyist en volkman, volle en voor- delige PRINTSERVICE. ook voor enkele stuks. VIJFDE STRAAT VIJFTIEN LEEUWARDEN</p>	<p><b>C.R.F. ELECTRONICS</b> Elektronische componenten Kits — HF-materiaal — gedrukte schakelingen — luidsprekers Pastorijstraat 13 9120 — DESTELBERGEN Tel. 091/28 96 20</p>
<p><b>des</b> <b>D.C.S.</b> Mathenesserlaan 450 3023 HH Rotterdam Telefoon 010-4769900 Rotterdam Telex 25059 DCSLE</p>	<p><b>Limburg</b></p>	<p><b>België</b></p>	<p><b>RATO ELEKTRONIKA</b> ST. JACOBMARKT 59 — 2000 ANTWERPEN TEL. (03) 232.72.95 CONNECTORS-QUARTZ</p>
<p><b>RADIOHUIS VAN DER BEND BV</b> westhavenplaats 32 hoogstraat 149 Vlaardingen Schiedam tel. 010-4342481 tel. 010-4267568</p>	<p><b>Frits Meuris Electronics</b> Markt 36 6131 EL Sittard Telefoon: 04490-14115 Disco geluidsapparatuur Licht- en effectapparatuur Public Address versterkers Podiumverlichting Postorders door heel Nederland Vraag telefonisch de gratis "FRIMUCORD" folder, boordevol waardevolle disco-infor- matie aan en u ontvangt hem binnen enkele dagen.</p>	<p><b>ELECTRO 8000</b> LANGESTR. 43 8000 BRUGGE 050 / 341007 elektuur onderdelen bouwpakket</p>	<p><b>Genronics</b> pvba Kortrijkse Steenweg 249 9000 Gent tel. 091-21 81 69 openingstijden: ma t/m vrij 9<sup>00</sup>-12<sup>30</sup> 13<sup>30</sup>-18<sup>30</sup> za 9<sup>00</sup>-12<sup>00</sup></p>
<p><b>Utrecht</b></p>	<p><b>Giel Braun Electronics</b> Baanstraat 15, 6372 AG Schaesberg Dressler Tel. 045-313742, giro 4306973 Importeur alles voor de luister- en zendamateu</p>	<p><b>GOTRON</b> elektronica onderdelen Leo de Bethunelaan 101 9300 Aalst tel. 053-783083</p>	<p><b>halelectronics</b> elincom kits en assortimen- ten zie ook advertentie van de firma Commix elders in dit blad. OUD STRIJDESPLEIN 6 1500 HALLE 02 356 03 90</p>
<p><b>DISPLAY</b> Elektronika Lange Jufferstraat 12-18 Utrecht Tel. 030 - 31 56 55</p>	<p><b>Giel Braun Electronics</b> Baanstraat 15, 6372 AG Schaesberg Dressler Tel. 045-313742, giro 4306973 Importeur alles voor de luister- en zendamateu</p>	<p><b>stereorama</b> Spekkestraat 4 Lier 03-480 88 80</p>	<p>De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt. Voor informatie over plaatsing en reservering: Elektuur B.V. P.b. 75 6190 AB Beek Tel.: 04402-89444</p>

**Zwartjanstraat 38  
3035 AT Rotterdam  
010-4670677**



**STUNTAANBIEDING  
SINCLAIR Interface II**

Joystickinterface met aansluiting voor 2 joysticks, Rom Cartridge aansluiting, doorkoppeling. Incl. 1 programma op Rom cartridge



**39,-**

**SPECTRUM +**

Een van de meest verkochte computers nu tegen een zeer lage prijs leverbaar incl. aansluitkabels, voeding en handboek

**299,-**



**SPECTRUM 128/+2**



De nieuwe Spectrum 128/+2 is een complete computer met...  
— ingebouwde datarecorder  
— joystickinterface  
— Rs232/ Midi poort  
— RGB en TV aansluiting  
— Prof. toetsenbord  
— 48/128k  
— 3 kanaals geluidsgenerator

**499,-**

**FERGUSON  
monitor 12"**

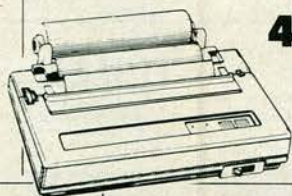
Kwaliteitsmonitor  
+ 80 karakters  
+ Amber

Aansluitbaar op b.v.  
QL, Spectrum 128k, MSX

**249,-**

**Centronics  
GLP printer**

Dot matrix printer met zeer veel mogelijkheden zoals Parallel/Serieel interface, NLQ letter, 100 cps., geschikt voor normaal en kettingformulieren, met bijgeleverde tractor feed incl. kap. Incl Tractor feed



**499,-**

**PRIJSDOORBRAAK**

**DATA SWITCHES**

Met deze data-Switch kunt u meerdere apparaten aansluiten op een computer b.v. 2 printers op een computer, een modem en een printer op een uitgang, etc. Leverbaar in 2 en 4 uitgangen en in RS 232 of parallel centronics uitgang



RS 232 2-voudig **99,-**  
RS 232 4-voudig **119,-**  
Centronics 2-voudig **129,-**  
Centronics 4-voudig **149,-**

**Prijzdoorbraak**

**AUTO DIAL  
MODEM**

Een prijzdoorbraak op het modemgebied... Een auto dial modem voor een nog nooit geziene prijs. Met: — 1200/75 Viewdata — 1200/1200 — Auto dial — zeer compact — standaard RS 232 aansluiting (25 polige D-plug)

**229,-**

**QL-Modem met  
auto - dial**

Een zeer compacte modem voor de Sinclair-QL compleet met viditel software, en aansluitkabel naar RS 232 en telefoon.

**229,-**

**SCREENCOPY 128/48k**

Dit unieke programma speciaal door ELRA ontwikkeld voor de gebruikers van een Spectrum 128/+2 om screendumps te maken in 48k mode, met Epson compatible printers.

**29,50**

**Super software  
voor de Spectrum**

5 Superprogramma's voor de prijs van 1 XChange. Maakt het mogelijk om met 3 programma's in uw Spectrum te werken. — Proc.: Gestructureerd programmeren in Basic d.m.v. procedures. — Screendump: Via Opus Diskdrive of interface 1 naar Epson (compatible) printer. — Complex: Schermcompressie/Expansie b.v. als basis van een animatieprogramma. — Multi: Multitasking en foutbehandeling in basic.

**29,50**

**NIEUW**

**Multiface 128**

De eerste copieerder (kraakinterface) voor de Spectrum 128k/128k +2 te gebruiken in 48 en in 128k mode.

Formateerd cartridges tot 100kRam, compatible met Opus en Microdrive



**199,-**

**STUNTAANBIEDING  
BROTHER HR 5 RS 232 of Parallel**

Compacte printer die geschikt is voor zowel thermisch als normaal papier (A4 vellen of papierrollen)  
- Programmeerbaar lettertype  
- Standaard RS 232 uitgang te gebruiken met o.a. interface 1 of QL/128k of parallel Centronics  
- Wordt geleverd incl. 1 rol papier en inktlint  
- Voeding batterijen of ext. 6 Volt

**199,-**



Voedingsadapter **49,50**  
Inktlint **14,95**



**Viditel op uw spectrum?  
dat kan...  
met de Prism VTX-5000**

Compleet viditelpakket incl. ingebouwde modem, Rom-software en interface. Maak gebruik van alle faciliteiten van het viditelsysteem, zoals direct uitprinten met de sinclair/Timex 2040/Seikosha Gp 50S.

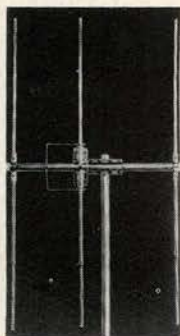
- Opslaan op cassette van pagina's
- Down loader (prog. in te laden via de Viditelcomputer)
- Mailbox (berichten versturen via Vidibus)
- View frame (cassettebeelden weer te bekijken)
- In/uit loggen op de Viditel computer

Incl. user to user software

**149,-**

# etra

## WIJ ZIJN SPECIALIST IN HET REPAREREN VAN ALLE SINCLAIR-ARTIKELEN

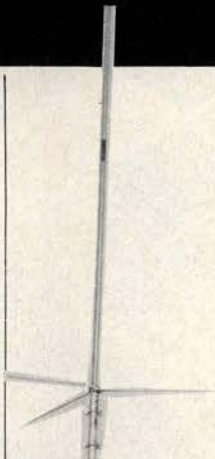


### Spitfire 3 elementen Beam

Voor de echte liefhebber is deze Beam ontwikkeld en is bij uitstek geschikt voor het betere DX werk.

Frequentie - 26-30 MHz  
Max. Vermogen 2 kW  
Versterking 8 db  
Max. Hoogte 5.50

**199,-**



### Comet Communicatie antennes

Fiberglas Dual Band basisantennes voor de zendamateur

CA-2x4 FX

Frequentie: 144 MHz 4.5 dB  
430 MHz 7.2 dB

Max. vermogen: 200 Watt

Lengte: 1.8 m

Connector: N-type

SWR: < 1.5

Fl. 249,-

CA-2x4 Super II

Frequentie: 144 MHz 6 dB

430 MHz 8.4 dB

Max. vermogen: 150 Watt

Lengte: 2.54 m

Connector: M-type

SWR: < 1.5

Fl. 279,-

CA-2x4 WX

Frequentie: 144 MHz 6.5 dB

Max. vermogen: 200 Watt

Connector: PL-259

430 MHz: 9.0 dB

Lengte 3.18 m

SWR: < 1.5

Fl. 299,-

### RDT 100 Spanningsverzwakker

Geschikt voor boten en vrachtwagens waar 24 volt aanwezig is en er 12 volt apparatuur aangesloten moet worden.



Max. 12 ampere.

**69,50**

### Nieuw

### HS-1300B Active Hunter

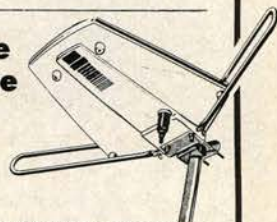
Actieve communicatie antenne voor uw multiontvanger.

- Freq. bereik: 20 MHz tot 1.3 GHz
- Ingebouwde 15 db versterker
- Incl. Voeding, bevestigingsmateriaal
- Afmetingen 800 x 60
- Gewicht 400 Gr.

**249,-**



### Supergevoelige Campingantenne voor UHF, VHF en FM



Universeel toepasbare antenne met ingebouwde gevoelige versterker voor optimale ontvangst op b.v. caravan boot of zomerhuisje.

Freq. 40-890 MHz

Voeding 220/12 V omschakelbaar

**99,-**

### Regency MX-4200 Computerscanner

Compacte computerscanner met zeer veel mogelijkheden zoals:

- Breed frequentiegebied - 60-89 118-136 138-174 380-495 800-950MHz
- 20 kanalen
- Priority
- LCD Display
- FM/AM
- 6/12/220V.



**899,-**

### Regency Handscanner HX-650

Compacte handscanner met zeer hoge gevoeligheid.

- 6 kanalen
- 3 banden VHF laag/hoog en UHF
- Compleet met oplader, Nicad en rubber antenne

**349,-**



### Nieuw

### SATCOM P-40

De nieuwste prof. 27 mc Portfoon met digitale uitlezing, 40 kanalen, 2.7 Watt, LCD scherm, incl. rubber antenne, draagtas, Scan mogelijkheid, verlicht.

Freq. gebied: 26.965-27.405

**599,-**

### SCANNER TW-2000A

Compacte kristalscanner met een hoge gevoeligheid.

- 20 kanalen
- 2 banden
- 12 Volt

Compleet met antenne.

**199,-**



Externe adapter **16,95**

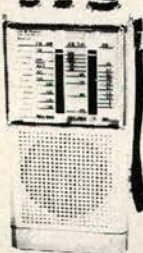
### Communicatie- speaker



Compacte speaker ideaal voor in de auto incl. bevestiging.

**24,50**

### Luchtvaart radio



Onvoorstelbaar aantal mogelijkheden voor een ontzettend lage prijs.

Met deze compacte portable ontvanger kunt u de volgende frequenties ontvangen:

Luchtvaart: 108-145 MHz  
HF hoog: 145-176 MHz  
TV: 54- 87 MHz  
FM: 88-108 MHz  
27 Mc: kanaal 1-40

Met instelbare squelch, volume voedingsspanning: 6 Volt.  
Compleet met handleiding en oortelefoon.

**59,-**

### MK-2 - Dataconverter

Dit is de eerste communicatiedecoder die te gebruiken is met diverse computers.

De MK-2 beschikt over de mogelijkheid om RTTY, morse en TOR te decoderen, heeft een instelbare limiter, 85 Hz filter, is menage-stuurd etc. — Wordt compleet geleverd met software en aansluitkabel. (Zie uitgebreide test in RAM 77 en 78) — Leverbaar in Vic 20, MSX 1/2, Spectrum en CBM 64 uitvoering.



**399,-**

**PRIJS-ARTIKEL WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN**

# Subminiatuur druktoetsenschakelaar met verlichting



FUJISOKU LT-Serie

**VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.**  
Schieweg 73 Postbus 5005  
2600 GA DELFT (015)569216  
Fax (015)566501 Telex 38126

## ELAK presents SOFTWARE

### BASIC LANGUAGE

BetterBasic .....	11.490
8087 Math support .....	6.490
Btrieve interface .....	6.490
C interface .....	6.490
Run-time module .....	14.990
Flash-up windows .....	6.490
MS basic interpr. XENIX .....	20.990
MS QuickBASIC .....	5.990
Professional BASIC .....	5.990
8087 Math support .....	3.990
TRUE BASIC .....	8.990
TRUE BASIC w/Run-time .....	15.990
Advanced string library .....	3.990
Asynch communication .....	3.990
BASICA converter .....	3.990
Btrieve interface .....	3.990
Developer's Toolkit .....	3.990
Hercules graphic support .....	3.990
Run-time module .....	8.990
Sorting & Searching .....	3.990
Turbo BASIC .....	5.990

### C COMPILERS

Datalight C Compiler .....	3.990
Datalight Developer Kit .....	5.990
Datalight Optimum-C .....	8.990
DeSmet C w/debugger .....	11.990
DeSmet C w/Large case .....	15.990
Eco C .....	7.490
LATTICE C .....	23.990
LATTICE C with source .....	46.990
Mark Williams MWC-86 .....	24.990
MS C with codeview .....	22.990
Wizard C Combo .....	45.990
Wizard C compiler .....	25.990

### C INTERPRETERS

C-terp, specify compiler .....	17.990
C Trainer .....	7.990
Instant C .....	30.990
Run/C .....	7.990
Run/C Professional .....	14.990

### C UTILITIES

Asynch Manager .....	10.490
Basic C library .....	10.490
Btrieve isam file mgr .....	12.990
C Essentials .....	5.990
C TOOLS PLUS .....	10.490
C Utility Library .....	10.490
C Windows .....	7.990
Greenleaf Comm library .....	10.990
Greenleaf DATA WINDOWS .....	13.990
with source .....	25.990
Greenleaf Functions .....	10.990
HALO combination pack .....	24.990
HALO .....	17.990
Dr. HALO II .....	8.990
HALO devl. pack for MS .....	33.990
LATTICE C cross ref.gen .....	3.490
with source code .....	12.990
LATTICE C-food Smorgasb .....	8.490
with source code .....	15.990
LATTICE dBC (dBC2 or dBC3) .....	15.990
with source code .....	30.990
LATTICE C-Sprite debug .....	11.490
MetaWINDOWS .....	9.990
MetaFONTS .....	4.990
MetaWINDOWS/PLUS .....	16.990
MetaFONTS/PLUS .....	16.990
MS windows devl.kit .....	26.490
PforCe .....	19.990

### WENDIN PRODUCTS

Operating system toolbox .....	6.990
PCUNIX operating system .....	6.990
PCVMS Similar to VAX/VMS .....	6.990
XTC Text editor w/source .....	6.990

### BORLAND PRODUCTS

EUREKA equation solver .....	5.990
REFLEX & REFLEX workshop .....	11.490
Turbo Basic .....	5.990
Turbo Database Toolbox .....	4.490
Turbo Editor Toolbox .....	4.490
Turbo Gameworks Toolbox .....	4.490
Turbo Graphics Toolbox .....	4.490
Turbo Lightning .....	5.990
Turbo Numerical Library .....	5.990
Turbo Pascal with BCD/8087 .....	5.990
Turbo Tutor .....	2.490
Turbo PROLOG compiler .....	5.990
Word Wizard .....	4.490

### ASSEMBLY LANGUAGE

Microsoft Macro Assembler .....	8.490
Pasm86 by Phoenix .....	9.990
Turbo editasm .....	7.990
8088 Assembler w/Z80 trans .....	7.990

### COMPUTER IC's

4164 150ns Ram .....	59
41256 150ns Ram .....	159
41256 120ns Ram .....	199
8087 - 5 MHZ .....	8.950
8087 - 8 MHZ .....	11.950
80287 - 5 MHZ .....	13.950
NEC V-20 8 MHZ .....	495
NEC V-20 10 MHZ .....	1.190

**Elak** ELECTRONICS

27-31 Fabriekstraat,  
1000 BRUSSEL  
tel. 02/512.23.32  
02/512.25.55  
(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)

All our prices are TVA/BTW.  
19% incl.

Telex: 22876  
Fax: 513.96.68

# STAFF-2H TURBO

## 10MHZ TURBO PC

We supply all these computers with the original "MICROSOFT" MS-DOS 3.2 + GW Basic. (more than 1000 pages of literature)

### STAFF — II H COMPATIBLE

Processor : INTEL 8088 4.77 and 10 Mhz software switchables  
INTEL 8087 (math) optional

Memory : 640K on board

**PRICE: 39.990**

- Bios : 8K system bios
- Clock : Battery back-up real time clock
- Interrupt : 8 - input controlled by 8259
- DMA : programmable 8237 DMA controller
- Interface : 8 expansion slots (8 x 62 pins)
- Capabilities : Floppy disk controller on disk I/O card  
Parallel printer port on disk I/O card  
RS-232C serial port on disk I/O card  
Game port on disk I/O card  
Hercules monochroom or color graphics card
- Storage : 1 x 360 Kb formatted diskette drive
- Keyboard : 105 keys AT look alike
- Screen : high resolution monochroom (optional)  
12 inch color monitor (optional)
- Power supply: 150 watt switching supply
- Manuals : Reference guide and complete schematics
- Software : **MS-DOS 3.20 and GWBASIC**
- Warranty : 6 months on parts and labor



### STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb formatted hard disk drive **PRICE: 66.990**

### STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I H plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb with RLL-controller (capacity x 1.5) **69.990**

### STAFF — PORTABLE TURBO

Processor: INTEL 8088 4.77 & 8 Mhz software switchable  
Keyboard: 83 keys AZERTY/QWERTY  
Screen: bisynch Amber 9" Monitor  
Storage: 2 floppy disk drive 360 Kbyte DS/DD  
All other specifications are same as above. **59.990**

### STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 46.990**

JVC. Green 12", non-glare, TTL, 720 x 350 ..... 6.950



### STAFF — P AT I COMPATIBLE

- Processor : Intel 80286 80287 co-processor optional, switchable 6/12 Mhz
- Memory : 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb
- Bios : 64K system BIOS
- Clock : Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
- Interrupt : 16-input controlled by two 8259
- DMA : 7-channel controlled by two 8237
- Timer : 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
- Interface : 8 expansion slots (2x62 pins, 6x98 pins)
- Capabilities : Hard and floppy disk controller provided  
Hercules compatible monochroom card with printer port  
Multifunction board (optional)  
Memory expansion board (optional)  
Serial/parallel I/O board (optional)
- Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb  
360 Kb diskette read/write functions  
20 Mb hrd disk (optional)
- Keyboard : 85 keys, with LED indicator, numeric keypad and function keys.
- Screens : High resolution monochroom (optional)  
12 inch color monitor (optional)
- Power supply: 200 watt switching supply 110 and 220 Volt
- Software : MS-DOS 3.2 and GW BASIC
- Manuals : MS-DOS 3.2 user's guide, GW BASIC user's guide  
Operating manual
- Warranty : 6 months on part and labor

**PRICE: 89.990**

### PC - P AT II COMPATIBLE

Specifications same as PC-PAT plus 44 Mb hard disk, 28 ms, av. access time.

**PRICE: 133.990**

### MONITORS

National Green 12", glare, composite, 640x200 .....	5.950
Robin Green 12", non-glare, composite, 640x200 .....	6.950
J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720x350 .....	6.950
J.V.C. Amber 12", non-glare, TTL, 720x350 .....	7.950
MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220 .....	25.950
16 Colors non Glare	
MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350 .....	34.950
64 Colors non Glare	
NEC Multisync Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards .....	49.990

### CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller .....	5.990,—
* RLL controller (capacity x 1.5) .....	8.990,—
* cable set for above controllers .....	890,—

### MORE FOR LESS

### HARD DISKS

* 20 Mb .....	19.990,—
* 31 Mb .....	35.990,—
* 41 Mb 60 md average acces .....	43.990,—
* 44 Mb 28 ms av. access time (optional) .....	52.990,—
* 71 Mb 28 ms av. access time .....	69.990,—





# Bitac

## KAMPIOEN

onder de IBM compat. PC's

In 1986 getest en bekroond tot de beste PC van Nederland en België. In 1987 een scala van nieuwe produkten, waaronder het BITAC Local Area Network dat reeds kort na zijn introductie grote populariteit bij scholen en bedrijven verworven heeft.....informeer!

Door eigen import en fabricage, leveren wij vanaf fabriek rechtstreeks naar de consument. Dit komt vooral tot uiting in een goede prijskwaliteit verhouding.

Automatiseren van kantoor tot proces al vanaf f 1795,- ex. BTW.

BITAC AT vanaf f4295,-

Nu ook leverbaar:

BITAC High Performance PC vanaf f 2095,-

- 12 maanden volledige garantie
- Eigen servicedienst
- After sales service bij ons no.1

Vraag vrijblijvend informatie bij een onzer leden.

LOOKREACH  
COMPUTERSYSTEMSGROEP



Lookreach — Tongelreep 71 — Best — 04998-95280  
M&M Electronica — Willem II Singel 24 — Roermond — 04750-33531  
Navacom — Biltstraat 118 — Utrecht — 030-733133  
Bits & Bytes — Luikersteenweg 16 — Hasselt (B) — 011-222215



**Bitac**

**Best of the year 1986!  
Even better in 1987!  
DEALER GEVRAAGD 04998-95280**



## Zeer scherp geprijsde professionele meetapparatuur.

Wij leveren, veelal uit voorraad, een complete reeks meetinstrumenten van Goodwill. Uitstekende specificaties, hoge kwaliteit, scherp geprijsd.

Enkele toppers:



### GOS 522

- gevoeligheid: 1mV tot 5V/div
- bandbreedte: DC of AC 10 Hz - 20 MHz
- tijdbasis: 0,2  $\mu$ s - 0,5 s/div (x10 MAG tot 20 ns/div)
- triggering: Auto, Norm, Ext, TV
- X-Y bedrijf: 5mV - 5V/div

Adviesprijs Hfl. 1.248,- exkl. BTW

Leverbaar via detailhandel.

Bel voor dichtstbijzijnde dealer naar:



### GDM 8035F

Digitale multimeter

- 3½ digit
- DC spanning en stroom
- AC spanning en stroom tot 40 kHz
- weerstand tot 20 M $\Omega$

Adviesprijs Hfl. 582,- exkl. BTW



### GFG 8016D

Funktiegenerator 0,2 Hz - 2 MHz

- sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand
- 6 digit display van ingestelde frekwentie
- ook als counter te gebruiken

Adviesprijs Hfl. 793,- exkl. BTW

# KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,

TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

# DE WERELD VAN DE MODERNE ELEKTRONICA NU ONDER HANDBEREIK VAN IEDEREEN PRAKTISCH, OVERZICHTELIJK, ACTUEEL

## HOBBY ELEKTRONICA

Alles voor uw hobby in één boekwerk! De tijd van het zoeken in stapels tijdschriften is nu voorbij. Hobby Elektronica geeft u alles wat u voor uw hobby nodig heeft. Overzichtelijk geordend. Helder geschreven.

Een greep uit de inhoud van het 363 pagina's tellende basiswerk.

### • Deel 3 Principes

Weerstand, condensatoren, spoelen/inductie, thermistoren, NTC-weerstanden, Diodes/Zenerdiodes, Bipolaire transistor, FET, Triacs/diodes, LED's, LCD's.

### • Deel 4 Voorbeeldschakelingen

Microcomputer MPS 65 met minicursus en programma, VHF/UHF hoogfrequent-generator, dBm-meter voor HF-meting, intervallschakelaar, testapparatuur voor 4,5 en 6 cylindermotoren, autoalarm, boostersterker voor autoradio's, modelbouw en afstandsbesturings-schakeling, kinderkamerbewaking, voedingsschakeling.

### • Deel 5 Reparatiehandleidingen en Foutenanalyses

Functie en werking van (K)TV-ontvangers (met schema's), audio, hifi-apparatuur.

### • Deel 6 Datahandboek

Transistoren met functieomschrijvingen en aansluitingen, vergelijkingstabel van transistoren uit de VS, Europa en Japan, Thyristoren, Triac's en IC's.

## HOBBY ELEKTRONICA

Naslagwerk met 14 hoofdstukken, 363 pag. op formaat A4 (21x29,7 cm). Prijs f 99,- (inkl. b.t.w. exkl. porto). Ter kennismaking met het aanvullingen-systeem de eerste aanvulling GRATIS. Aanvullingen verschijnen elke 2 à 3 maanden (omvang 120 pagina's, prijs f 55,- exkl. porto).

**HOBBY ELEKTRONICA** is een losbladige uitgave: door de aanvullingen blijft u zo op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen. Dankzij Lezerscontactkaarten kunt u uw elektronica-problemen ook nog voorleggen aan de redactie!

## ACTUEEL IC-HANDBOEK

### Onontbeerlijk bij reparaties en bouwschema's ....

Bij het zoeken naar de oplossingen van storingen komt het vaak voor dat men stuit op IC's waarvan de functie en gegevens u aanvankelijk onbekend zijn. In dit soort gevallen kan het Actueel I.C.-Handboek u uitkomst bieden. Op basis van de type-aanduiding vindt u in het numerieke overzicht diverse digitale en lineaire IC's, met daarbij de eventueel vervangende typen.

### ...Ideaal voor nieuwe ontwikkelingen van elektronische apparaten en schakelingen ....

U wilt uw microcomputer met een zelfgebouwde printerschakeling uitbreiden. Voor uw schakelingsontwerp geeft dit handboek u naar functies gerangschikt, de volgende informatie omtrent IC's :

### Aansluitgegevens

Impulsvertragingstijd, belastbaarheid, ingangsimpedantie, uitgangsbelaasting, typevariaties, interne schakelingen, temperatuurbereiken, paracitaire capaciteiten, producenten.

### Computerbouwelementen

schakelingsapplicatie en testschakelingen, beschrijving van de diverse functies, maximale frequentie, verwijzing naar gelijkwaardige typen, adressen van leveranciers en installatievoorbeelden.

### ACTUEEL IC-HANDBOEK

Luxe A4 ringband met ca. 350 pagina's bestelnummer 3500  
Prijs f 99,- inkl. b.t.w., exkl. porto.  
elke 3 maanden wordt dit naslagwerk tot wederopzegging met de nieuwste gegevens inclusief uitvoerige beschrijvingen uitgebreid.  
Prijs per aanvulling f 55,-.



**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

Postbus 61196  
1005 HD Amsterdam  
Tel. 020 - 867131

## - BESTELBON -

Ja, zend mij direct/ via boekh. ....

HOBBY ELEKTRONICA (incl. gratis 1e aanvulling)

ACTUEEL IC-HANDBOEK

Naam	047
Adres	
PC/Plaats	
Telefoon	5206
Datum	Handtek.

Bon zonder postzegel naar: WEKA Uitgeverij Antwvr. 15412, 1000 PZ Amsterdam



Presenting the

# AT-BLUE 386

Visit our booth at  
Computex Taipei '87  
WTC, June 8 - 14



Norton SI:  
18.7

#### Major features of the AT-Blue 386 include:

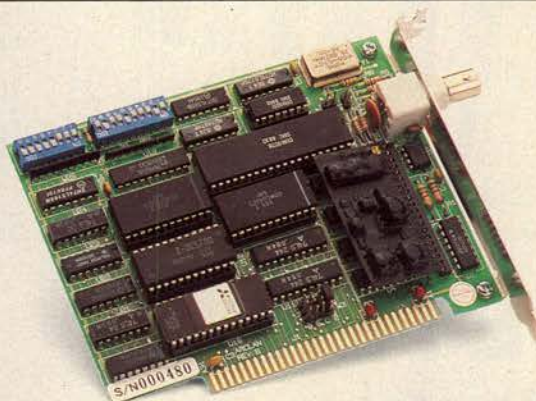
- \* Intel 16MHz 80386 central processor and support circuits
- \* Socket for the Intel 80387 math coprocessor or an 80287 MATH module
- \* On board ROM BIOS compatible with the IBM AT BIOS will boot in PC DOS or MS DOS.
- \* RAM memory (Sixteen 64K x 4 memory chips for a total of 512K bytes of 32 bits interleaved memory on the system board)
- \* 8742 Keyboard controller interface an AT compatible keyboard.
- \* Keypad interface provided.
- \* Real-time clock with battery-backed CMOS memory for system configuration data.
- \* Sixteen interrupts
- \* Seven Direct Memory Access (DMA) channels
- \* Expansion bus interface (two 8-bit slots exclusively for PC-compatible expansion boards and four 16-bit slots for both AT and PC-compatible boards)
- \* Two expansion slots for high-speed, 32-bit RAM expansion boards (these slots can also used for PC-compatible expansion boards)
- \* Speaker interface.

*The highest performance 32-bit 80386  
computer available in Taiwan*

### ARCNET LOCAL AREA NETWORK BOARD

#### Features:

- Based on Datapoint's ARCNET Modified Token Passing Protocol
- Fully SMC ARCNET-PC100 compatible
- Fully NOVELL, VIANET software compatible
- Hardware and software compatible with IBM PC/XT/AT and compatible
- 2.5 megabit data transfer rate
- Up to 255 nodes per network
- 2K dual port memory buffer for high speed interleaved message transfers
- 4 mile maximum node separation
- 508 byte maximum message packet size
- Socket for up to 8K PROM
- Drives 2,000 ft of RG 62/u 93 ohm cable
- Socket for on-board 8253 Timer

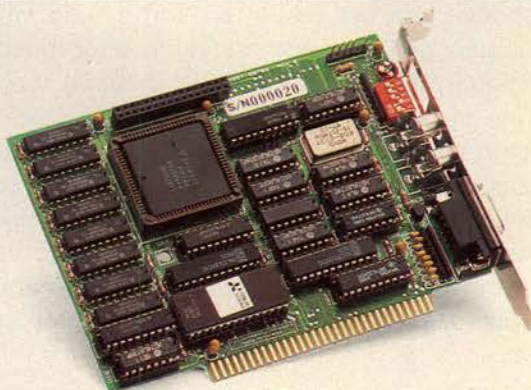


### AUTOSWITCHING HERCULES/EGA BOARD

#### • Supports the following PC video standards:

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| • IBM EGA alpha                | * 9 x 14 cell; 80 x 25 characters |
| • IBM EGA graphics             | * 640 x 350 x 16/64 color         |
| • IBM CGA alpha                | * 8 x 8 cell; 80 x 25 characters  |
| • IBM CGA graphics             | * 640 x 200 x 2 color             |
| • IBM CGA graphics             | * 320 x 200 x 4 color             |
| • Plantronics Colorplus        | * 640 x 200 x 4 color             |
| • Plantronics Colorplus        | * 320 x 200 x 16 color            |
| • AT&T 400 line graphics       | * 640 x 400 x 2 color             |
| • AT&T 400 line graphics       | * 320 x 400 x 4 color             |
| • Hercules Monochrome Alpha    | * 9 x 14 cell; 80 x 25 characters |
| • Hercules Monochrome Graphics | * 720 x 348 monochrome            |
| • IBM MDA                      | * 9 x 14 cell; 80 x 25 characters |

- High-resolution 640 x 480 mode for the NEC Multisync and Sony Multiscan Displays



International inquiries:

**V&V Systems**

Zomerdijk 31  
1505 HW Zaandam, Netherlands

tlx: 19191 vvsys nl  
tel: 075-351311/175111  
fax: 075-351857

DEALERS AANVRAAG WELKOM

V & V Systems Taiwan  
6F-2, No. 77, Nanking East  
Rd, Sec.4, Taipei, Taiwan  
tlx: 70722 Fcnova  
tel: (02)713-2889  
fax: (02)712-6413

V & V Systems Japan  
1-15-5 Kami Oosaki  
Shinagawa-ku, Tokyo  
tel: (03)447-5068  
fax: (03)440-6277

V & V Systems U.S.A.  
3139 S. Hacienda Blvd.  
Hacienda Hts. CA 91745  
tel: (818)968-3308  
fax: (818)330-6144

*V&V Systems is the leading supplier of IBM PC/XT/AT*

*Netherlands compatible products in the Netherlands.*

# nieuw van elektuur



## Praktische elektronica voor iedereen.

Elektronica is een moderne vrijetijdsbesteding voor jong en oud. En het levert ook nog bruikbare en handige resultaten op! In dit boek staan vierenzeventig elektronica-bouwprojecten, die hun nut in de praktijk zullen bewijzen en u als bron voor een leerzame hobby zullen dienen. De schakelingen zijn betrekkelijk eenvoudig en goedkoop. Er wordt bij de opbouw van de schakelingen gebruik gemaakt van universele printplaten. De theorie rond de schakelingen wordt u in de bijbehorende informatie duidelijk uit de doeken gedaan.

Dit boek is dus niet alleen bestemd voor de elektronica-knutse-laars, maar het vormt ook een geschikt startpunt voor het vergaren van elektronica-kennis. De schakelingen hebben betrekking op: foto & film, modelspoor & modelbouw, communicatie, audio, auto & fiets, disko, schatgraven, spelletjes en zomaar nuttige schakelingen.

262 blz.

f 29,50/Bfrs. 590

ISBN 90-70160-51-X

## METEN in de elektronica

Ten behoeve van het testen en controleren van elektronische schakelingen zijn bepaalde metingen onontbeerlijk.

De metingen kunnen betrekking hebben op kant en klare apparaten of op zelfbouwapparatuur.

Dit boek gaat over de theorie en de praktijk van elektronische metingen. De (voornamelijk elektronische) meetapparatuur is kant en klaar te koop, maar kan vaak met voordeel zelf worden gebouwd, zoals duidelijk blijkt uit de inhoud van dit boek. Er worden bouwontwerpen voor diverse meetapparaten behandeld. Voor een aantal ontwerpen zijn printen bij Elektuur verkrijgbaar.

208 blz.

f 29,75/Bfrs. 595

ISBN 90-70160-47-1



## BESTELLEN!

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-speciaalzaak of rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank tel: 04402-71850, of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen; Verzendkosten / 3,50  
voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03-3256880.

**BERGSOFT heerewaarden**electronica  
componenten

- \* SCHERPE PRIJZEN,
- \* GROOT ASSORTIMENT,
- \* GOEDE KWALITEIT!

Postbus 15 6624 ZG  
HEEREWAARDEN**Let op! tel. 08877-2421.****Connectoren**

25pol. D-conn. male	2,45
25pol. D-conn. female	2,85
9pol. D-conn. male	2,85
9pol. D-conn. female	2,85
64pol. DIN 41612 A-C male haaks	4,95
Micro Ribbon	
36pol. male	5,95
31p recht female	5,26
31p haaks male	3,88

**C.Mos**

Hef 4011	0,85
Hef 4029	2,35
Hef 4060	2,15
Hef 4066	1,45
Hef 4069	0,85
Hef 4093	1,60
Hef 4510	2,65
Hef 4511	2,65
Hef 4017	1,65
Hef 4013	1,75
Hef 40106	2,35
Hef 4053	2,18
enz. enz.	

**Moeilijke onderdelen**

INS 8250	54,95
SP 0256-AL 2	32,50
WD 1770	67,75
WD 1771	54,45
6502	13,75
6522	14,95
AY3-1350	25,95
8272 of $\mu$ PD 765	18,95
FD9216	28,25
AM7910	49,75
AY-3-1015	13,95
MM 58167	48,75
MM 58174	39,75
MM 58274	31,95
MC 3242	29,95
U 665 B	10,95
IRF 610	10,60
IRF 9610	17,95
10.000 $\mu$ F 100 V	36,95

**Kristallen**

1 MHz	12,25
1.8432 MHz	6,75
2 MHz	12,46
2.4576	5,75
3.2768	3,95
3.5795	2,35
4.000	2,95
5.000	6,25
6.000	2,35
8.000	4,85
10.000	3,85
100 KHz	8,35

NATUURLIJK leveren wij ook alle bekende lineaire IC's, C-MOS-TTL, IC-voeten, trafo's, kastjes, knoppen enz.

**Monitors**

FLAT SCREEN TUBE	
SM-12SF39A7	349,-
DATA MONITOR	
SM-12SS39A7	249,-

**EPROM'S**

2732-35	12,25
2764-25	6,75
27128-25	12,46
27256-25	5,75
43256	3,95
4116	2,95
4164-120ns	6,25
41256-120ns	2,35
6116-150ns	4,85
6264-150ns	3,85

**RAM'S**

43256	3,95
4116	2,95
4164-120ns	6,25
41256-120ns	2,35
6116-150ns	4,85
6264-150ns	3,85

**Textool 28P**nu  
**29,50**

LXD 38 D	24,95
L 165	9,95

**LINEAIR**

P ICL 8069	6,49
P ICL 7139	74,95
P SO 42	6,24
P OP 27	12,78
P TL 071	1,95
P TL 072	1,79
P TEA 2025	7,95
P HPF 511	72,95
P LS 7220	18,25
P NE 5534	2,59
P MC 14411	36,75
P NE 5532 N	3,12
P CA 3130	2,35
P LF 356	2,44
P NE 592	3,27
P XR 4195	4,25
P LM 723 N	1,61
P UA 741	0,95
P ADC 0804	10,75
P DAC 0808	7,95
P XR 2206	13,99
P XR 2211	12,15
P CA 3140 N	2,34
P L 298	28,95
P ZN 426	14,95
enz. enz.	

Wij leveren  
ook ILP trafo's**Bestellen:**  
Telefonisch of schriftelijk 08877-2421, Postbus 15, 6624 ZG Heerewaarden.

Wij zijn bereikbaar van 9.00 tot 18.00 uur op maandag t/m vrijdag en van 10.00 tot 15.00 uur op zaterdag.

**LEVERING:** per post of bode, kosten afhankelijk van gewicht tussen f 2,80 en f 5,-. Rembours f 10,-.

Balieverkoop alleen volgens afspraak!

WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

**BETALINGEN:**

Binnenlandse orders boven f 100,- moeten binnen 8 dagen na ontvangst der goederen worden voldaan per bank of postgiro. Orders kleiner dan f 100,- dienen vergezeld te zijn van een bankcheque of girobetaalkaart.

Op al onze verkopen zijn onze "algemene verkoopvoorwaarden" van toepassing. Een afdruk hiervan, wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

kijk en vergelijk bij

**BEN VAN DIJK****LASER XT****Personal Computer**

- \* IBM XT COMPATIBLE
- \* 640 KRAM
- \* 4,77/8 MHz KLOK-SNELHEID
- \* 360 KB DISKDRIVE
- \* COLOUR/GRAPHIC/MONOCHROME CARD
- \* 8 SLOTS
- \* 135 WATT VOEDING
- \* **BEN VAN DIJK PRIJS**

f 1995,-  
(EXCL. MONITOR)**PHILIPS VG 8020****MSX-COMPUTER**\* 64 K ram van 605,- **399,-****Star printer STX-80**

- \* 60 KAR/SEC.
- \* 80 KOLOMS
- \* THERMISCH PAPIER
- \* PARALLEL INTERFACE
- \* PAST O.A. OP MSX (TEKST) BBC
- \* BEN VAN DIJK PRIJS

**149,-****STAR NL-10 NLQ PRINTER**

- STAR NL-10  
80 koloms dotmatrix printer, 120 kar/sec., 30 kar/sec. in near letter quality mode (NLQ).  
Bi directioneel, Logic seeking, friction en Tractor feed.
- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| COMMODORE uitvoering prijs       | f 899,- |
| CENTRONICS par. uitvoering prijs | f 899,- |
| IBM uitvoering prijs             | f 899,- |
| 2000 vel kettinpapier in doos    | f 69,-  |
| 500 vel kettinpapier             | f 19,95 |

Luxe opbergoods  
transparant met  
slot

- |                              |         |
|------------------------------|---------|
| voor 85 5/8 inch diskettes   | f 19,95 |
| voor 50 3 1/2 inch diskettes | f 29,95 |

**TEAC FD 55 F**  
80 TRACKS DUBBELZIJDIG

stuntprijs

**499,-**

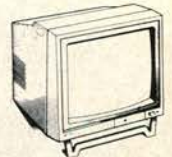
- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| TEAC FD55B D.S. D.D. 40 tr. | f 399,- |
| TEAC FD35F D.S. D.D. 3,5"   | f 549,- |

**DISKETTES**

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| NASHUA 1D 5 1/4 inch 10 stuks      | f 19,95 |
| NASHUA 2D 5 1/4 inch 10 stuks      | f 29,95 |
| BASF 1D 10 stuks 5 1/4 inch        | f 35,-  |
| BASF 2D 10 stuks 5 1/4 inch        | f 45,-  |
| White label 1D 3 1/2 inch per stuk | f 4,95  |
| Nashua 1D 3 1/2 inch per stuk      | f 5,50  |
| Nashua 2D 3 1/2 inch per stuk      | f 6,95  |
| Nashua 5 1/4 inch 96 TPI 10 stuks  | f 42,50 |
| 2,8 inch quick Disk per stuk       | f 12,50 |
| POWER CARTRIDGE KCS                | f 129,- |
| ARCADE SUZO JOYSTICK               | f 49,-  |
| ARCADE SUZO JOYSTICK TURBO         | f 69,-  |

**PHILIPS BM 7502 MONITOR**

- \* 31 cm GROEN FOSFOR MET GELUID
- \* 80 KARAKTERS OP EEN REGEL

\* BEN VAN DIJK PRIJS  
**f 249,-**Zolang de voorraad strekt!  
Prijswijzigingen voorbehouden!  
Alle prijzen incl. 20% B.T.W.  
Porto f 15,-

POSTORDERS UITSLUITEND  
OP ONZE HOOFDVESTIGING:  
RONDWEG 9  
5406 NK UDEN  
04132-51525 Dinsdag n.m. gesloten

OVERIGE  
FILIALEN:

DEN BOSCH  
BOSCHMEERSINGEL 119

vrijdag koopavond  
maandag v.m. gesloten

OSS  
KRUISSTRAAT 84

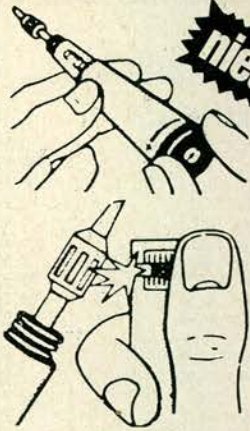
donderdag koopavond,  
maandag v.m. gesloten

UDEN  
MARKT 10

vrijdag koopavond  
dinsdag n.m. gesloten

**BEN VAN DIJK**  
Postorders  
19.00 - 21.00 uur  
04132-51525  
04132-98854

# WESTERVELD ELEKTRONIKA B.V.



**nieuw**

## GAS-SOLDEER- BOUT MET REGELBARE TEMPERATUUR

IDEAAL VOOR AUTO -  
BOOT - CARAVAN -  
SERVICE ENZ. VULLING GE-  
SCHIKT VOOR 1 UUR KON-  
TINUE GEBRUIK. VULLEN  
GESCHIEDT ZOALS BIJ  
GASAANSTEEKERS  
VAN 79,- VOOR **59,-**

SOLDEERSTIFT VOOR FIJN WERK 1 MM **19,90**

### ERSA-REGELBAAR SOLDEERSTATION



EEN GOEDE KWALITEIT  
VOOR WEINIG GELD! **275,-**

### ENGEL SOLDEERREVOL- VER 60 W



PRIJS **69,50**  
OOK SMALLE STIFT VER-  
KRIJGBAAR



**89,-**

## ALECTO TYPE TM-40

DIGITALE  
METER  
MET 10 A  
BEREIK

1 JAAR  
GARANTIE

EEN PRIJS IN  
HET BEREIK  
VAN ELKE  
HOBBYÏST

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 - TEL 070-836480 DEN HAAG/ STEENWIJKLAAN 98 - TEL 070-663423

Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post. rek. no. 1734100 verz. kost. rek. koper. Voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of eurocheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

# TELEC

EINDHOVEN  
Computerafdeling  
  
Stratumsedijk 36  
5611 NE Eindhoven  
tel. nr. 040-122775  
postgiro 1744286  
bank ABN 527365017

GRONINGEN  
Steenilstraat 36  
9711 GP Groningen  
Postbus 7026  
9701 JA Groningen  
tel. nr. 050-141616  
postgiro 3371900  
bank ABN 211100285  
telex 77223

## LASER XT<sup>TM</sup> PERSONAL COMPUTER



de IBM compatible voor iedereen  
voor de laagste prijs

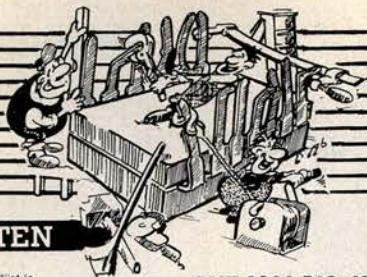
### NU NIEUW MODEL MET 10 MHz CLOCK

- \* IBM XT compatible
- \* 4,77/10 MHz kloksnelheid
- \* 8 slots
- \* 8 KB bios
- \* 135 W voeding
- \* 640 K RAM
- \* AT3 compatible toetsenbord 102 toetsen
- \* Real time clock
- \* RS 232 interface
- \* printer interface
- \* Joystick interface
- \* MS DOS/GW-Basic + manuals
- \* Monochroom graphic card (hercules compatible)
- \* 360 Kb diskdrive

NU VOOR  
**1449,-** ex. b.t.w.

BIJ AFNAME VAN  
MEER DAN 10 stuks  
**1295,-** ex. b.t.w.

*Natuurlijk hebben wij een uit-  
gebreid programma uitbrei-  
dingskaarten, diskdrives en  
randapparatuur op voorraad.  
Vraag de prijslijst met de zeer  
scherpe prijzen.*



## ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN



Elektuur bouwpakketten worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder), achter wel inkl. voertjes voor alle IC's. Deze nieuwe lijst wordt samengesteld na v een 'voorinformatie' van Elektuur en wij behouden ons het recht voor de pakketprijs te wijzigen indien in het artikel meer/minder/andere componenten worden voorgeschreven. De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur dan een briefje met 1,25 aan postzegels en vermeld welke beschrijving u wenst.

86124-1 feb '87  
86124-2 mei '87

**DCF-77 REFERENTIETIJD-KLOK** (ontvanger), print en onderd.

155.00

**DCF-77 REFERENTIETIJD-KLOK** (processor plus uitl.) met verlicht (!) LCD-display (DIL-eksklusief)

389.00

ekskl. kast inkl. front en gepr. epron

95.00

**FAX-DECODER**, inkl. schak., kristal en spoel

89.00

**ELEKTRONISCHE ZANDLOPER** inkl. kastje

85.00

**INTERCOM** voor motorrijders, inkl. mikrofoonkapsels (4x) en twee "walkman" koptelefoon

89.00

**LINKWITZFILTER**, ekskl. filterkomp.

49.00

**IR-AFSTANDSBEDIENING**, zender 4-kan., ekskl. kastje en batterij

65.00

**IR-AFSTANDSBEDIENING**, ontvanger 1-kan., alle onderdelen voor kanaalkeuze 1-4 aanwezig, inkl. relais, ekskl. trafo

75.00

**CMOS-RAM** voor de C64 inkl. NiCd 3,6V

31.50

**KOMPONENTENTESTER**

69.50

**D/A OMZETTER** voor I/O bus

32.95

**HIFI MIKROFOONVERSTERKER** met 2x 5534AN, asymetr. uitv.

49.50

**HIFI MIKROFOONVERSTERKER** met 4x NE5534AN, symmetr.

169.00

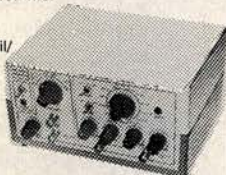
**AUTORANGING DMM**; pakket, inkl. kastje, ekskl. batterij

169.00

**SMD-FM-STEREO-ONTVANGER**; beilen voor info!

87036-T mei '87 **EKSKLUSIEF:**

**SPOT-SINUS GENERATOR**, zoals beschreven in Elektuur april/mei 1987, bij ons eksklusief leverbaar als T-pakket, dus inkl. printen, frontplaat, Vero-kastje en toebehoren. Printen en front NIET in de Elektuur-service, bij ons desgewenst afzonderlijk leverbaar



359.-

## ELEKTUURLIJKE ONDERDELEN

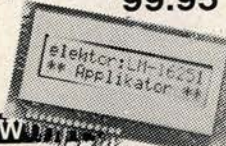
ICL8069	7.25	TDA7021T	15.95
ICL7139	79.00	TDA7040T	17.95
LXD38 (display)	28.50	TDA7050T	7.95
Xtal 100KHz	9.95	ZN428	24.95

## TRUKKERS EN BUSSERS

Hiernaar was u al veel langer op zoek: een omzetter van 24V. akku naar 12V. zodat u eenvoudig uw autoradio, koelkastje, portable TV enz. direkt van 12V. kunt voorzien. Beveiligd tegen kortsluiting. Twee typen uit voorraad leverbaar.

**PO08A**  
Uitgang 12V. bij 5A. kontinu, afm. 150x115x26 mm. **69.50**

**PO08B**  
Uitgang 12V. bij 10A. kontinu, afm. **99.95**



## NIUW

een 'intelligent' alfanumeriek LCD-display met twee tekstregels van elk 16 karakters. Zie beschrijving in Elektuur mei 1987 (LM-16251) en de toepassing ervan o.a. in het bouwontwerp van de referentietijd-klok in hetzelfde nummer;

Japans vernuft op een compleet printje van 84x44mm; display-grootte 60x15mm. Uitgebreide datasheet wordt meegeleverd. Ons type LMO16L (Hitachi) is volledig uitwisselbaar met o.a. de LM16252 van Sharp en de LTN211N van RTC.

**LMO16L inkl. datasheet** **99.-**  
**LMO931N inkl. datasheet met ingebouwd verlichting!** **149.-**

## NIUW:

Een 'intelligente' BASIC-processor van INTEL: DE 8052AH-BASIC Single-chip computer voor diverse taakgerichte toepassingen.

Zie o.a. beschrijving in Radio Bulletin april 1987 en Elektuur mei 1987. Wordt geleverd inkl. data; een stand-alone toepassing vindt u o.a. in het Elektuur bouwontwerp van de referentietijd-klok 86124. **8052AH inkl. data** **129.-**

## RAM'S VOOR EEN RAMPRIJS

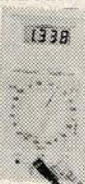
27C256 (TI 200ns)	13.95
27C512 (TI 250ns)	29.50

## METEN IS WETEN

### DMT-2200 DIG. MULTIMETER

Voor deze prijs is de aanschaf altijd verantwoord!

DCV: 0,2/2/20/200/1000V.  
ACV: 500/750V.  
DCA: 200uA/2/20/200mA/2/10A  
R: 200/2/20/200k/20M.  
Uitlizing 3,5 digit LCD  
Automatische polariteitsaanduiding  
Automatische nul/puntinstelling  
Voeding 9V batterij  
Afm. 170x83x48mm. **89.-**



Type DMT2200 (zolang de voorraad strekt)

(nog beperkt leverbaar: De HANDYKIT 5010C met capaciteitsmeting en transistortester: zie onze vorige advertentie).

**139.-**

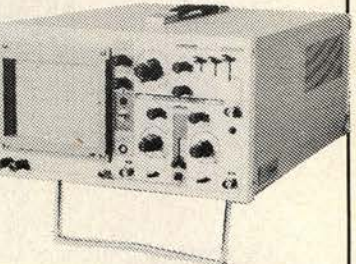


## EEN ZONNIGE PRIJS

voor een plaatje van een scoop!

De bekende Handykit 20MHz dubbelstraal-oscilloscoop MK6020 nu voor een prijs waar u het niet warm van krijgt.....!

**bij D.I.L. inclusief 2 omschakelbare meetprobes (1:1/1:10)** **1298.-**



### TECHNISCHE GEGEVENS

Model 620  
Bandbreedte : 20MHz  
Beeldbuis : 6inch (150 mm) vlak scherm, voorzien van interne schaalverdeling  
Effectief beeldscherm : 8x10 div. (fdiv. = 10mm)  
Naversnellingspanning: 2kV

### verticale versterker

Functions : kanaal A kanaal B (kanaal B kan worden geïnverteerd)  
Dual Add

Gevoeligheid : 5mV/div - 20V/div  
DC - 20MHz - 3dB  
Stijgtijd : minder dan 17ns  
Overschoot : minder dan 3%  
Ingangsimpedantie : 1MOhm ± 5%, 20pF ± 3 pF  
Max. input : 600Vpp of 300Vpp (DC + AC pp)

### Horizontale versterker

Functions : normaal en auto  
Tijdbasis : 0,2uS - 0,5S/div. ± 3% 20 bereiken in 1-2-5 stappen met fijnregeling

Magnifier Lineaireit : x5 3%  
Triggering Gevoeligheid : Intern beter dan 1 divisie van 20 Hz, 20 MHz triggerbaar tot 30MHz  
Extern : beter dan 1Vpp voor DC-20MHz, triggerbaar tot 30 MHz

Triggerfunctie	: INT-CHA CHB-LINE en EXTERN (met BNC)
Triggerpolariteit	: positief en negatief continue variabel en "Pull auto" voor vrije loop
X-Y functie	: Kanaal A: Y-as Kanaal B: X-as Hoogste gevoeligheid: 5mV/div.
Componententester	: max AC 9V aan de uitgangsbussen zonder belasting max. stroom bij kortsluiting: 2mA Interne weerstand is 4k7
Overige specificaties:	: TTL niveau Z-modulatie : positief - helderder bandbreedte DC-1MHz max. ingangsspanning: 50V (DC-AC pp)
Calibratie-uitgang	: 0,5 Vpp ± 5% 1kHz ± 5% blokgeft
Trace-rotation	: elektrisch instelbaar op het frontpaneel
Gewicht	: 79kg
Afmetingen	: 284 (b) x 162 (h) x 352 (d) mm

## BEVEILIGING

### ALARM 1 TA 90

Telefoonalarmkiezer met geheugen voor 4 nummers; kiest d.m.v. jumper één nummer naar keuze of vier nummers achter elkaar. Nummers eenvoudig programmeerbaar, voeding 12V., met nederlandse gebruiksaanwijzing. **159.-**

### ALARM 2 ARG

Automatische buitenlicht-schakelaar die reageert op bewegende warmtebronnen (mensen, automotor) en voor u automatisch de garagedeuren opent of de buitenverlichting onsteekt. Instelbare timer schakelt uit na 12 sek. tot 12 min.; zo in te stellen dat hij alleen reageert bij schemer of duisternis. Verwelkomt vrienden en verjaagt gespuis. **199.-**

### ALARM 3 IR1

Lichtstraal-beveiliging (gemoduleerd infrarood) voor o.a. toegangsdeur-kontrolle (winkels), tellen van voorwerpen enz. Zender en ontvanger in één kleine behuizing 10,5x6,5x4,5 cm. Prijs inkl. netadaptor, ophangbeugel, reflektorplaat, zoemer en snoer voor een zeer schappelijke prijs **99.-**

méer beveiligingsmateriaal vindt u in onze "katadil" (Hfst. 58)

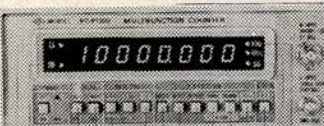
## IBMPK

**IBM-printerkabel** 1,5 m. (25p. 'D'-Centronics) bij ons: **19.95**

## IBM-BOEKEN

Op schriftelijke aanvraag (briefkaart) zenden wij u gratis folders met talloze computerboeken van o.a. SYBEX, KLUWER en nog enige andere gespecialiseerde uitgever. 't is GRATIS, dus DOEN.....!

## NIUW:



Multi function-counter tot 1.000.000.000 Hz. Bij D.I.L. telt de klant pas mee zoals u ziet. Voor deze prijs moet u uw geld nog maar eens natellen **HC-F1000** **698.-**

## NIUW BIJ ONS: ASSORTIMENTEN

Verlaaf nu uw ongesorteerde sigarenkistjes en koop bij D.I.L. één of meer van de volgende sets. Alle assortimenten worden geleverd in doortzichtige kunststof dozen (20x11x1,5 cm.) met dekfel (12 vakjes) die desgewenst ook los leverbaar zijn (bijv. om uw sigarenkistjes leeg te ruimen). Elke doos bevat een indeling met soort en aantal componenten per vakje.

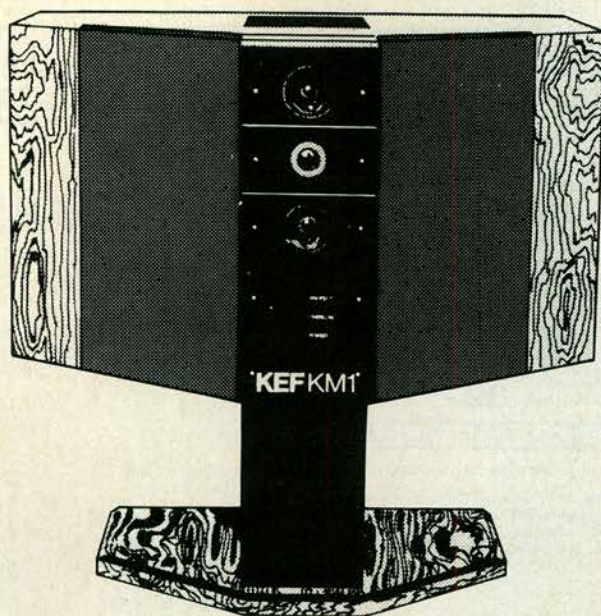
**Voorlopig zijn leverbaar** (uitbreiding volgt; suggesties zijn van harte welkom!):

<b>ASSO</b>	Lege transp. doos 21x10x1,5 cm., 12 vakken	3.95
<b>ASS10</b>	Idem, per tien stuks	35.00
<b>ASSIP1</b>	12 waarden à 10 st. Piher instelpots PT10V	79.00
<b>ASSIP2</b>	12 waarden à 10 st. Piher instelpots PT15H	79.00
<b>ASSK1</b>	25 waarden à 20 st. keramische C's (1pF-2, 2n, E-6)	69.00
<b>ASSKW1</b>	2370 koolweerstand 0,25W (1ohm - 10M.ohm, E-12) in logische aantallen, bijv. 10x 82ohm, 50x 100ohm, 100x 1K.ohm	89.00
<b>ASSZKS</b>	24 waarden à 10 st. zekeringen 5x 20mm. snel (63mA - 16A)	89.00
<b>ASSZKT</b>	12 waarden à 10 st. zekeringen 5x 20mm. traag (63mA - 10A)	59.00
<b>ASSMKT</b>	255 mkt-printcond. (1n-820n, E-12) in logische aantallen, bijv. 5x 82n en 20x 100n	99.00

# DIL elektronika

TELEFOON 010-4854213 / TELEX 62486 (DILRO).  
JAN LIGTHARTSTRAAT 59-61. 3083 AL ROTTERDAM.

- \* kortingsregeling: Zowel voor particulieren als bedrijven en instellingen geldt een interessante KORTING voor per keer afgenomen componenten: 10% v.a. 1 200,- / 15% v.a. 1 400,- / 20% v.a. 1 800,- (korting geldt NIET voor aanbiedingen, meetapparatuur en bouwpakketten).
- \* leveringsvoorwaarden: Levering volgens de voorwaarden gedeponereerd bij de Kamer van Koophandel te Rotterdam d.d. dec. '85. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag toe; desgewenst ook ter inzage in ons bedrijf. Al onze gepubliceerde prijzen zijn inkl. BTW. Betalingstermijn facturen: 30 dagen netto of 60 dagen met 3% KB.
- \* openingstijden en winkelvekoop: DINSDAG v/m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 uur. ZATERDAG: 9.00 - 16.00 uur. GESLOTEN: op maandag en vrijdagavond.
- \* voor België: Elektro-8000 PVBA. Langestraat 43 - 8000 BRUGGE Tel. 050 - 341007.
- \* partikulieren: Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of GIROBETAALKAART. (ondertekenen en pasnummer invullen) verzendkosten 1 650, GEEN minimum orderbedrag. Door VOORUITBETALING op onze postgirorekening 649943 of ons bankrek. nr. 69.45.65.644. Verzendkosten 1 650 GEEN minimum orderbedrag. Per telefoon: levering geschiedt onder REMBOURS. Orders boven 1 000,- Verzendkosten 1 10,-. Voor kleinere orders: Verzendkosten 1 1250
- \* bedrijven/installaties: Toezending per PTT of NPD na ontvangst van uw bestelbon of uw opgave per telex. Orders boven 1 100,- Verzendkosten 1 750. Voor kleinere orders: Verzendkosten 1 1250
- BALIEVERKOOP (voor levering 'op rekening' altijd een bestelbon of zakelijke legitimatie meenemen).
- Na voorafgaande afspraak is maand-facturering mogelijk voor diegenen die geregeld kleine aantallen componenten nodig hebben.



De eerste popmonitor die niet terugdeinst voor klassiek en jazz. Tot 120 dB geluidsdruk bij een vervorming, kleiner dan van de meeste studio-monitors op 100 dB niveau. Ingebouwde versterkers (8 QUAD eindmodulen, met een totaal vermogen van 1,6 kW) en apart instelbare actieve filtering. De middenkolom die de beide laagweergevers torst, zorgt voor natuurlijke warmte-afvoer, waardoor geen ventilator nodig is.

## KEF zelfbouw-ontwerpen

De research van KEF levert uitkomsten die allerm minst geheim worden gehouden.

Integendeel: als geen ander vuurt KEF de zelfbouwer aan met kant en klaar uitgewerkte luidsprekerontwerpen, met opgave van de redenen waarom het zo gedaan is en niet anders.

Na overmaking van f 5.- op giro 49 93 31 tnv Trans Tec Rotterdam (vermeld daarbij even: KEF Constructor) sturen wij u uitgebreide documentatie van 6 KEF systemen voor zelfbouw, met nuttige wenken.



Uw warme importeur:  
Trans Tec bv  
Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, tel. (010) 4147055.

## K.V.G. hoogwaardige kwartzkristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:

- kwartzkristallen
- kristalfilters
- oscillatoren - OCXO
- TCXO
- microprocessor kristallen in zowel de ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
- ultrasonore kwartzplaten

**Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!**

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:

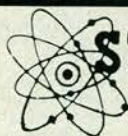
- zeer nauwkeurige tolerantie
- grote temperatuurstabiliteit
- schok- en trillingsbestendigheid
- zeer geringe oudering

Bel of schrijf voor meer informatie!

Agent voor de Benelux:

### HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes.nl



## STUUT en BRUIN B.V.

*middelpunt van de elektronica*

### Speciale ZOMER aanbieding 20 MHz dubbelstraal



#### ENKELE BIJZONDERHEDEN VAN DE HANDYKIT MK620

- \* Hoge ingangsgevoeligheid
- \* Grote bandbreedte
- \* Ingebouwde componententester
- \* Tot 40 nsec/div sweepsnelheid (inkl. 5x magn.)
- \* Vlakke vierkante buis met interne schaalverdeling
- \* TV en LINE triggering
- \* "Trace-rotation" op frontpaneel
- \* Z-modulatie
- \* Volledige X-Y mogelijkheden
- \* Laag stroomverbruik
- \* Nederlandse beschrijving

## 1295,-

Incl. BTW

incl. 2 probes 1-1, 1-10-  
en 2 jaar garantie

**STUUT EN BRUIN B.V.**

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.  
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993  
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

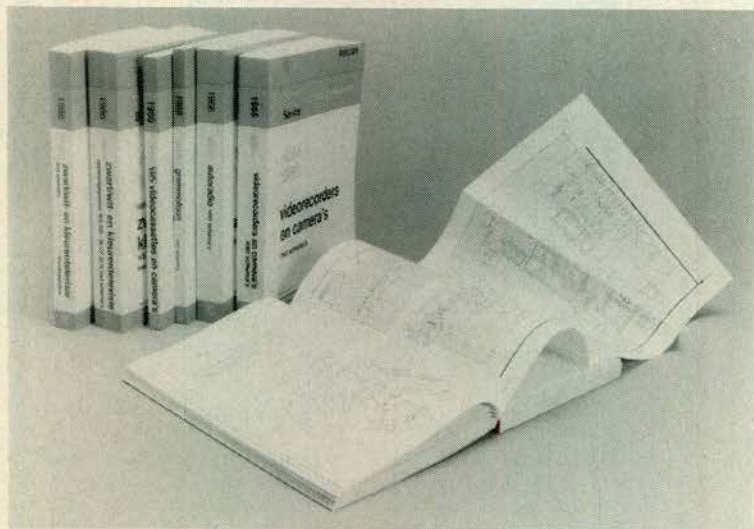




# PHILIPS SERVICE BOEKEN

## NU OOK VERKRIJGBAAR BIJ ELEKTUUR

Philips Nederland geeft al enkele jaren service boeken uit. In de nieuwe uitgaven hiervan worden nu ook de principeschema's opgenomen, waardoor de gebruikswaarde aanzienlijk wordt vergroot. Enkele jaarboeken met schema's zijn reeds verschenen, andere zijn nog in bewerking.



Voorlopig zullen wij ook nog de boeken zonder schema's aanbieden. In deze serviceboeken kan men aantreffen:

onderdelen-overzichten, exploded views, print layouts, service-medelingen en andere technische wijzigingen.

De gegevens die in de service boeken zijn opgenomen, hebben betrekking op apparatuur die de laatste 7 à 10 jaar op de markt is gekomen.

### OVERZICHT VAN VERSCHENEN SERVICE BOEKEN:

VERSCHEENEN:	TITEL:	OMSCHRIJVING:	BESTELNR:	PRIJS:
1985/86	Portable Radio	zonder schema	5033	f 37,10/Bfrs 742
1987	Portable Radio	met schema	5057	f 153,25/Bfrs 3065
1985/86	Hifi	zonder schema	5034	f 49,85/Bfrs 997
1985/86	Grammofoon	zonder schema	5039	f 19,90/Bfrs 398
1986	Grammofoon	met schema	5056	f 53,00/Bfrs 1060
1986	Autoradio	met schema	5055	f 118,75/Bfrs 2375
1986	Cassette- en Spoelenrecorders	zonder schema	5042	f 39,75/Bfrs 795
1986	Videorecorders V2000	zonder schema	5046	f 89,00/Bfrs 1780
1986	Videorecorders V2000 + camera's	met schema	5047	f 126,25/Bfrs 2525
1986	Videorecorders VHS	zonder schema	5049	f 47,70/Bfrs 954
1986	Videorecorders VHS + camera's	met schema	5048	f 83,75/Bfrs 1675
1986	* Z/W-KTV typenrs. tot 2512	met schema	5053	f 126,25/Bfrs 2525
1986	* Z/W-KTV typenrs. van 2561 tot 9000	met schema	5054	f 109,25/Bfrs 2185
1986	TV-chassisapp.	met schema	5050	f 93,30/Bfrs 1866
1987	Klein huish.	inkl. solarium	5058	f 116,60/Bfrs 2332
1987	Koel/vries	—	5059	f 141,00/Bfrs 2820

\* In de service boeken Z/W-KTV wordt geen informatie verstrekt over het chassis, zie boek 5050.

### BESTELLEN:

Deze boeken zijn verkrijgbaar bij uw elektronica speciaalzaak of rechtstreeks bij Elektuur, door het bedrag van het boek van uw keuze (+ f 9,50/Bfrs. 190 verzendkosten) over te maken op gironr. 1241100 t.n.v. Elektuur b.v., Beek (L) onder vermelding van **boektitel, jaar, en bestelnummer**. U kunt ook gebruik maken van de bestelkaart achterin dit tijdschrift.

prijswijzigingen voorbehouden/zolang de voorraad strekt

**HS****Computers  
Telecommunicatie**

## AANBIEDINGEN

**Multisync monitor**, type HSC 5155, intelligente high resolution kleuren monitor 14 inch ontspiegeld scherm op draaivoet, dot pitch 0.31, input TTL of Analoog, resolutie 800 × 500, bandbreedte beter dan 30 MHz, scanning frequentie 15-40 kHz automatisch. **f 1795,—**

**EGA plus**, HSC EGA plus kaart, 100% IBM EGA compatible met parallele printer poort, 256 K Ram, Ram resident character generator, voor PC, XT en AT, Hercules en CGA compatible. **f 595,—**

**Card modem**, modem kaart voor IBM of compatible slot, 0-300 Bd en 1200 Bd full duplex, Hayes compatible, auto answer en autodial, V21 en V 22 mode, deze kaart komt in een vrij slot van de computer en heeft geen extra seriële poort nodig. **f 395,—**

**EPSON QX 16**, IBM compatible computer systeem, 512 K Ram, 2 disk drives van 720 K elk, high resolution beeldscherm, real time klok, parallele en seriële poort, zeer uitgebreid toetsenbord, 3 uitbreidingsloten, wordt geleverd met MS/DOS en GWBasic, omdat de computer uitgerust is met een V 20 kan ook onder CP/M gewerkt worden. Deze fantastische (Japanse kwaliteits) computer set nu voor een fractie van de prijs. Ook leverbaar met hard disk. **f 1995,—**

**EPSON LX 86**, matrix printer inclusief tractor feed, 120 Cps, NLQ, parallele poort. **bel**

**EPSON LX 800**, snelle matrix printer inclusief tractor feed, 240 Cps, parallele poort. **bel**

**HSC 1814**, snelle matrix printer, 180 Cps met zeer goede NLQ, wordt geleverd inclusief tractor feed, parallele poort. **f 995,—**

**EPSON PX 8**, draagbare CP/M computer met ingebouwde accu's voor ongeveer 10 uur gebruik, deze computer is bij uitstek geschikt om gebruikt te worden als terminal of computer voor Electronic mail e.d. Standaard ingebouwd is een seriële poort, een Barcode poort, een Analoge ingang, een systeembus, 64K Ram, oplaadbare accu's, CP/M in ROM, Microcassette drive en een LCD beeldscherm.

**Graphics printer**, IBM compatible graphics printer met parallele poort, wordt geleverd met tractor feed en Nederlands handboek. Deze printer is gefabriceerd door Mr. Big Blue U weet wel. **f 475,—**

De laatste Apricot portable (FP) en stationaire (F1) computers in alle voorkomende uitvoeringen gaan weg voor zeer lage prijzen, hier geldt echter wie het eerst komt enz. De computers worden geleverd zonder garantie, U kunt ze echter voor aankoop uitproberen op juiste werking. Belt U even voor de prijs en welke uitvoeringen leverbaar zijn.

Alle aanbiedingen gelden zolang de voorraad strekt, wijzigingen voorbehouden. Documentatie sturen wij op verzoek, demonstratie is mogelijk maar dan wel even bellen voor een afspraak.

Garantie 1 jaar, alle prijzen zijn inclusief btw, verzending is mogelijk door heel Nederland.

Let op het nieuwe adres en telefoonnummer.

**HS COMPUTERS, SPINVELD 25 B, BREDA, telefoon 076-210555**

## ELECTROCASION

SPECIAALE AANBIEDING 350MHz prescaler SAB1078 5,-

Monitoren, Groen HI RES 30 MHz, 15 inch, prof. in kast met voeding, composite video in, GETEST f1 100,-!!

Philips video terminal type P817 Div uitvoeringen v.a. f1 125,-

Div video terminals, Datapoint, Teleprint, LSI, f1 25,- 250,-

INTEL ontv. systeem mod 431, 10MB disc, floppy, incl ISIS s.w. emulator voor 8085 en doc.

PHILIPS PM5533 sync. fabriek en testbeeld generator.

Toetsenborden zonder 8048 IC f1 7,- met 8048 schemas en kast f1 25,-

Schakel voedingen prof uitvoering enkel uitgang 5V, 3,5V, 19V 10 - 60 AMP v.a. f1 30,-

Modems 300-600-1200 Bd v.a. f1 50,- Printers v.a. f1 250,- PDP8E + 2 exp boxen + inhoud f1 500,-

Tektronix 7633 scope zonder plug ins

Apple 2, drives, kaarten, SW, enz

Antieke computer tijdschriften voor de verzamelaars BYTE, MICRO enz.

IBM XT COMPATIBEL v.a. 1395,- !!!

Groote sorteering div electr. apparaten en onderdelen.

Nieuwe Fellenoord 8A  
Postbus 2171  
5600AE Eindhoven

ELECTROCASION  
Telefoon 040-455410

## 'n Goede koop

● 6,5 MHz oscilloscoop met hoge gevoeligheid (10 mV) ● met bnc aansluiting ● 7,5 cm beeldscherm ● met P31 fosforlaag ● externe triggeraansluiting ● moderne vormgeving ● compleet met meetkabel ● verkrijgbaar bij uw onderdelenzaak.

2 JAAR  
GARANTIE  
NEDERLANDSE  
BESCHRIJVING



NU **598,-** incl. BTW

handykit®

**vogel's**

Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven.  
Tel. 040-415547.

**CENTRUM B.V.**

RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6, 3512 AB UTRECHT  
TELF. 030-319636 TELEX 40867

# 20 MHz Dubbelstraal Skoop.

Een veelzijdige skoop nu voor iedereen betaalbaar. Voor toepassing in o.a. Werkplaats, Laboratoria, Scholen en Hobbyïist.

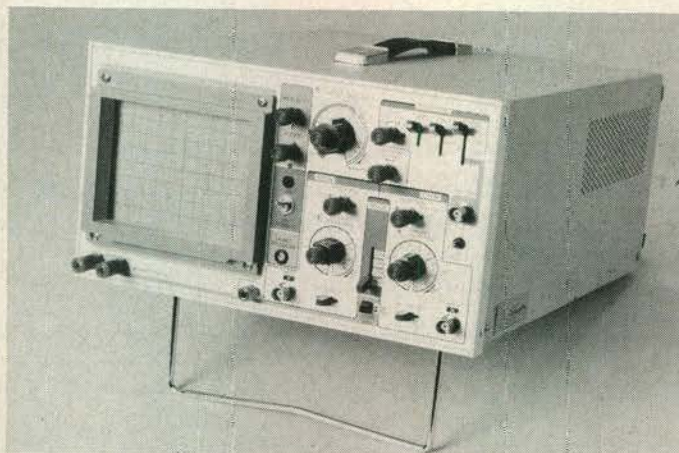
### ENKELE BIJZONDERHEDEN

- Hoge ingangsgoedigheid
- Grote bandbreedte
- Ingebouwde componententester
- Tot 40 nsec/div sweepsnelheid (inkl. 5x magn.)
- Vlakke vierkante buis met interne schaalverdeling
- TV en LINE triggering
- "Trace-rotation" op frontpaneel
- Z-modulatie
- Volledige X-Y mogelijkheden

Nu compleet met  
2 Probe x1-x10

**1298,-**

Probe's ook los leverbaar f 59,-

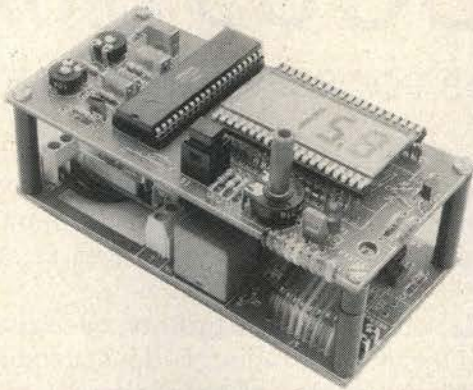


LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 10,- bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 7,50 verzendkosten

# NIEUWE VELLEMAN KITS

## K2649 THERMOSTAAT MET LCD-DISPLAY



## K2649 THERMOSTAAT MET LCD-DISPLAY

Groot meetbereik:  $-50^{\circ}\text{C}$  tot  $150^{\circ}\text{C}$  ( $-60^{\circ}$  tot  $300^{\circ}\text{F}$ )  
Regelbare hysteresis:  $0.2$  tot  $10^{\circ}\text{C}$  ( $0.5$  tot  $20^{\circ}\text{F}$ )  
Kan in graden Celsius of in graden Fahrenheit geijkt worden.  
Nauwkeurigheid:  $0.1^{\circ}$  of  $1^{\circ}\text{F}$   
Spaarschakelaar aansluiting is voorzien om bijvoorbeeld 's nachts de temperatuur enkele graden te laten zakken (ook voor timer relais etc. ...)  
Netvoeding en transformator zijn inbegrepen.  
Relaisuitgang: max.  $240\text{ V}/3\text{ A}$   
Afmetingen:  $124 \times 62 \times 65\text{ mm}$

2185 BFR/118 HFL

## K2652 TIPTOETSDIMMER

Met een korte aanraking schakelt U het licht aan of uit, met lange aanraking regelt U de lichtsterkte. Het geheel kan ingebouwd worden in een standaard lichtschakelaar. Dimtijd 3.5 seconden. Max. belasting: 2 amp.  
Afmetingen:  $45 \times 45 \times 26$ .

695 BFR/38 HFL

## K 2650 AFSTANDSBEDIENING VIA TELEFOON.

Deze kit laat U toe gratis en over grote afstanden apparaten aan en/of uit te schakelen. Hij is niet verbonden met de telefoonlijn waardoor er ook geen P.T.T.-keuring vereist is.  
De schakeling reageert op de telefoonbel (42 instelbare codes).  
Een ingebouwde timer biedt een extra mogelijkheid tot uitschakelen.

1180 BFR/64 HFL

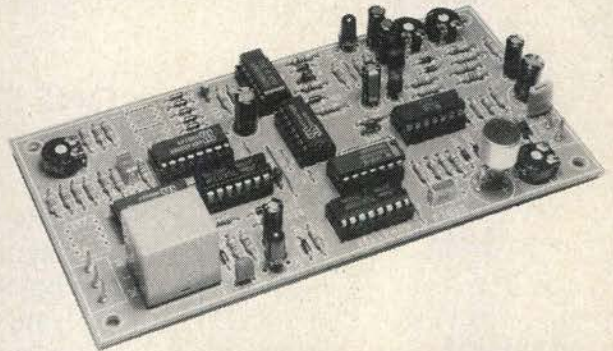
## K 2653 DIGITALE OPNAME EN WEERGAVE MODULE.

Spraak opnemen en weergeven, zonder dat er mechanika bij komt kijken, is reeds lang een droom voor vele elektronikafanaten. Hoeveel toepassingen zijn er niet waar een kort tekstje veelvuldig herhaald moet worden?

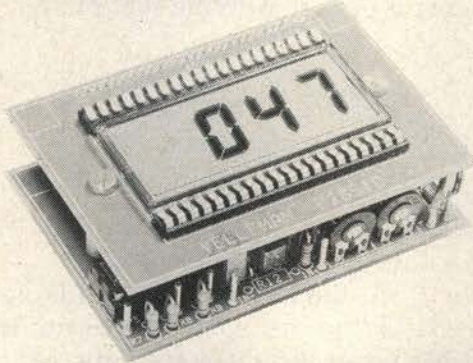
Max. opnametijd: 10 tot 12 sec.  
Microfoon inbegrepen.  
Luidsprekeruitgang: 2 W bij 4 ohm.  
Voeding: 9VDC gestabiliseerd of batterij.

1395 BFR/75 HFL

## K 2650 AFSTANDSBEDIENING VIA TELEFOON.



## K 2651 LCD PANEELMETER.



## K 2651 LCD PANEELMETER.

Een digitale meter is veel gemakkelijker af te lezen, en bovendien veel nauwkeuriger dan zijn analoge broertje.  
Deze meter is ook te gebruiken als thermometer en microampèremeter.  
Voeding 8 tot 15 V gelijkspanning of 9 V batterij.

1550 BFR/84 HFL

## K 2655 ELEKTRONISCHE WAAKHOND.

Men kan het oneens zijn over het beste afschrikkingsmiddel tegen inbrekers maar één ding staat vast: een vervaarlijk blaffende hond brengt de meeste snoodaards snel tot inkeer. Jammer genoeg heeft dit edel dier enkele nadeeltjes; men moet er mee uit wandelen, weer of geen weer. En tijdens de vakantie moet U beroep doen op burens of kennissen.

Gelukkig brengt de elektronika de redding; een natuurgetrouw blaffende schakeling, met een gevoelig oor voor wat er in de omgeving gebeurt. Ze waakt trouw, slaapt nooit, en is met weinig tevreden 9 à 12 V DC volstaat. Leverbaar eind juni.

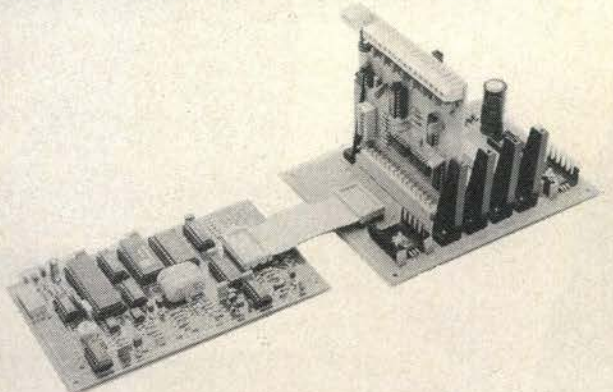
1530 BFR/83 HFL

## K 2612 INTELLIGENT MOEDERBORD...

Voor alle I.B.M.-compatible P.C.'s of elke computer voorzien van een RS 232 poort. Te combineren met alle Velleman interface kaarten zoals b.v. output en input kaarten, A/D en D/A converters, enz. ...

5750 BFR/310 HFL

## K 2612 INTELLIGENT MOEDERBORD...



**HAAL NU DE NIEUWE  
VELLEMAN KIT  
KATALOGUS  
GRATIS BIJ UW VERDELER.**

# DE SKILTRONICS KATALOGUS 1987

ELEKTRONIKA IN KAART GEBRACHT OP 368 BOORDEVOLLE PAGINA'S

De compleetste en dus ook dikste catalogus sinds onze start, zo'n dikke 18 jaar geleden. Evenals vorige uitgaven een aantal maanden later dan gepland, maar dat is traditie. Sommige leveranciers zijn snel met hun catalogus maar leveren te laat; wij doen het andersom.

Omdat wij niet geloven dat een bouwer van prototypes of kleine series, een school, laboratorium of technische dienst gebaat is bij een heel leger leveranciers die allemaal in de gaten gehouden moeten, is het skiltronics-programma zo breed van opzet, dat 99% van wat u nodig hebt erin zit. En over die laatste procent wordt óók al druk nagedacht.

'ONE STOP SHOPPING'

SPAART U TIJD, GELD EN ERGERNIS.

In de persverse 1987 catalogus vindt u alle componenten van micaplaatjes tot megabyte memories, van smd-chips tot optofibers. Plus gereedschap, meetapparatuur, machines, alternatieve energie-opwekking, audio- en alarmapparatuur. Met technische gegevens, afbeeldingen en prijzen. Netto staffelprijzen voor grotere afname naast brutoprijzen (waarop u tot 25% korting krijgt). Zelfs als u er niet aan denkt uw elektronika uit friesland te 'importeren', mag u deze informatie niet missen.

Voor f 15.- inkl. btw en verzendkosten, overgemaakt op ons speciale gironummer 1447205 krijgt u de '87 catalogus per omgaand toegestuurd. Die vijftien gulden verrekenen we met uw eerstvolgende bestelling. Voor wat hoort wat.

**Skiltronics**

**COMPONENTS & SYSTEMS b.v.**

postbus 777 - 8901 BN Leeuwarden. Vegelinstraat 19  
telefoon 058-124011. telex 46324



Tiensestraat 262, 3000 Leuven  
Tel. 016/22 95 52

ieuw !! Nieuw !! Nieuw !! Nieuw !! Nieuw !! Nieuw !! Nieuw !!  
**NABO luidsprekers**

WX 160	Bass 50/80 WATT 40 - 5000 Hz F <sub>res</sub> 36 Hz Ø 16.5 x 16.5 cm
WX 200	Bass 70/100 WATT 30 - 3000 Hz F <sub>res</sub> 28 Hz Ø 20.3 x 20.3 cm
WX 250	Bass 90/140 WATT 30 - 4000 Hz F <sub>res</sub> 35 Hz Ø 25 x 25 cm
WX 300	Bass 100/160 WATT 25 - 4000 Hz F <sub>res</sub> 24 Hz

UX 130	Breedband 25/100 WATT Medium 100/150 WATT 50 - 20000 Hz F <sub>res</sub> 70 Hz Ø 13 x 13 cm
MX 130	Medium 130/200 WATT 90 - 8000 Hz F <sub>res</sub> 80 Hz Ø 12.9 x 12.9 cm
MX 100	Medium 80/130 WATT 900 - 9000 Hz F <sub>res</sub> 875 Hz Ø 10.5 x 10.5 cm
DTX 19	Tweeter 120/180 WATT 3500 - 25000 Hz F <sub>res</sub> 1350 Hz Ø 9.0 x 9.0 cm
DTX 10	Tweeter 40/70 WATT 5000 - 25000 Hz F <sub>res</sub> 2500 Hz Ø 7.4 x 7.4 cm
DTX 25	Tweeter - titaan 120/180 WATT 1500 - 30000 Hz F <sub>res</sub> 1300 Hz Ø 11.0 x 11.0 cm

## KLANTENKAART LSW

### vraag inlichtingen

#### Disk Drives

Atari single drive .....	9999 fr
Atari double drive.....	19500 fr
Sinclair QL double drive .....	19900 fr
2 x 40 track mechanisme (NEC) .....	6500 fr
2 x 80 track mechanisme (NEC) .....	7900 fr
3 1/2 mechanisme (NEC).....	7500 fr
3 1/2 mechanisme in 5 1/4 chassis.....	9900 fr
Filecard 20 (20 Mb / 60 Ms) .....	22500 fr
30 Mb set (Rodime 60 Ms&Adaptec) ....	27990 fr
Micropolis 1333 (30 ms / 44 Mb).....	39900 fr
Western digital controller (RLL) .....	7990 fr
NEC 20 Mb&Western digital ctrl.....	23900 fr

Alle prijzen zijn BTW incl



#### Software

Gfa Basic (ST) .....	3990 fr
Gfa Basic Compiler (ST) .....	3990 fr
GfaVektor (ST) .....	3450 fr
Gfa Draft (ST).....	6990 fr
Flight Simulator (ST & PC) .....	3500 fr
Psion Chess (ST & PC) .....	1695 fr
Gfa Desk (PC) .....	2495 fr
Fleet street publisher (ST).....	7990 fr
Psion PC four (PC).....	5990 fr
Ventura Publisher van XEROX (PC).....	47900 fr
Bofaster Boekhouding (Nederlands & Belgische norm, incl. installatie & 1 jaar soft. onderhoud) .....	49900 fr

nederland : leveringen na ontvangst eurocheque

# ESTATE<sup>®</sup> COMPUTERS



## Portable computer

256K. dual frequency monitor  
1 drive geheel compleet.  
Ook leverbaar als draagbare AT



DE GROOTSTE  
SORTERING  
VAN NEDERLAND  
OP VOORRAAD.  
KOM EN OVERTUIG  
U VAN DE 80386  
COMPUTER.

\*\*\*\*\*  
\* A0152 COMPUTER INTERFACES "IBM" \*  
\*\*\*\*\*

XT.HERC.1DR.256KB.150WT.KEYB	1625.00
XT.HERC.1DR.256K.20MB/HD.KEYB	2500.00
PORTABLE XT HERC.256KB.1 DR.	2750.00
XT MBOARD 640K 8 SLOTS OK.RAM	350.00
XT TURBO MB.640KB.8 MHZ.0K.RAM	435.00
MONOCHR.GRAPHICS BOARD/PR.AANS	245.00
COLOR GR.MET R.G.B EN 2 X COMP	245.00
MULTIFUNC.BOARD 384K. OK.RAM	350.00

MULTIFUNC.BOARD 256K. OK.RAM	350.00
EXP.KAART 576K OK.RAM KORTMOD.	175.00
I/O PLUS GAME/SERIE/CLOCK/PAR.	235.00
DISKDRIVE CARD VOOR IBM 2 DR.	125.00
DRIVE CARD XT/AT 360KB/1.2MB	285.00
DMTI 5510 HARDDISK CONTROLLER	299.00
NATIONAL NDC 5127 HARD CONTR.	299.00
PRINTER KAART	99.00

RS-232 MET 1 POORT 2E OPTIE	135.00
MULTI RS-232 KAART 8 KANAALS	999.00
UITBREIDING 2DE RS232 POORT	67.50
CLOCK KAART 16 BIT	125.00
EPROM PROG 2716-27128 VOOR IBM	350.00
EPROM PROG.4 X 2716-27512 IBM	645.00
8255 I/O KAART VOOR IBM	250.00
IND.I/O 16 RELAIS EN 16 OPTO	895.00

AD/DA KAART VOOR IBM-PC/XT	425.00
GENOA KAART 132 COL. TTL/COLOR	750.00
TURBO KAART VOOR IBM 8086 8MHZ.	395.00
ACCELERATOR KAART 80286 8MHZ.	985.00
MULTI I/O INCL.DISK CONTROLLER	395.00
H-EGA ENHANCHE GRAPHIC CARD	999.00
I EEE 488 KAART INCL.SOFTWARE	995.00
3-COM NETWORK INTERFACE	1750.00

GAME I/O KAART VOOR IBM	79.50
AT 8MHZ.1 DR/HD.640KR HERC+MON	4999.00
AT BIG 1 DR/HD.640KR HERC+MON.	5800.00
PORTABLE AT 640K.20MB.HD.1 DR.	5950.00
AT MB. BABY 8 MHZ 1MB OK.RAM	1795.00
AT MB. BABY 10 MHZ 1MB OK.RAM	1995.00
AT MB. BABY 12 MHZ 1MB OK.RAM	2195.00
AT-BIG MB.6/8/10 MHZ 1MB OK.R	1950.00

AT RS-232 & PRINTER AANSL.	365.00
AT DRIVE KAART VOOR 2X80TR-HD	475.00
AT WESTERN DIG. FDD/HDD CONTR.	625.00
1 MB.EXP.KAART VOOR IBM-AT	325.00
AT MULTIFUNCTION CARD 2.5MB	545.00

Alles uit voorraad leverbaar. Bij grote aantallen vraag prijsopgaaf.

**ALLE PRIJZEN INKLUSIEF B.T.W. AF EDE  
LEVERING UITSLUITEND ONDER REMBOURS  
OF BIJ VOORUITBETALING**

\*\*\*\*\*  
\* A0155 COMPUTER TOEBEHOREN "IBM" \*  
\*\*\*\*\*

BAR CODE READER + KEYB.EMULAT.	995.00
DISK DRIVE BEH. VOOR 1 DRIVE	19.95
PORTABLE XT VOEDING/KEYB./MON/	1395.00
PORTABLE AT VOEDING/KEYB./MON/	1650.00
IBM AT KAST INCL. MONTAGE MAT.	450.00
IBM AT LOOK KAST VOOR XT	165.00
ESTATE KAST VOOR BABY-AT EN XT	295.00
IBM XT KAST INCL. MONTAGE MAT.	150.00

DOS 3.1 VOOR IBM-PC EN COMPAT.	150.00
JOY STICK IBM ANCO PROF.	69.95
JOY STICK TEVENS MUIS 2 AANSL.	125.00
KABEL SET HARDDISK	49.00
KABEL SET VOOR FLOPPY DUBBEL	59.50
IBM LOOK-LIKE KEYBOARD AT/XT	249.50
ESTATE KEYBOARD APARTE CURSOR	335.00
MUIS VOOR GRAPHISCHE PROG.	185.00

POWER SUPPLY IBM 15 AMPERE XT.	269.00
POWER SUPPLY LOW NOISE 15 AMP.	365.00
POWER SUPPLY IBM AT 200 WATT	395.00
POWER SUPP.IBM AT BABY 12 MHZ	395.00
IBM PARALLEL PRINTER KABEL 10M	110.00
IBM PARALLEL PRINTER KABEL 2M	19.50
IBM PARALLEL PRINTER KABEL 3M	49.50
IBM PARALLEL PRINTER KABEL 5M	69.50

IBM PARALLEL PRINTER KABEL 7M	87.50
SERIEEL KABEL MALE - MALE 25P	35.00
SERIE KABEL MALE - FEMALE 25P	35.00
CENTR.KABEL MALE - MALE 36P	29.50
CENTR.KABEL MALE - FEMALE 36P	79.50
SET BRACKETS 5 STUKS	6.95
VERLOOPKABEL 26P PARALLEL	40.00
VERLOOPKABEL 26P SERIE	40.00

\*\*\*\*\*  
\* A0175 HARDDISK \*  
\*\*\*\*\*

SEAGATE 20MB HD + CONTR. 65MSC	1150.00
MICROSCIENCE 20MB HD + CONTRL.80MS	999.00
MICROPOLIS HD.53MB.GEFRRM. 28MS	3950.00
MICROPOLIS HD.63MB.GEFRRM. 28MS	4525.00
SEAGATE HARDD.32MB +CONTR. 65MS	1395.00
ST4038 SEAGATE HARDD. 32MB 40MS	2095.00
ST4096 SEAGATE HARDD. 83MB 28MS	4495.00
XT1140 MAXTOR HARDD 120MB. 28MS	8820.00

Alle waarden van de hardd. zijn netto geformateerd en een half jaar omruil garantie.

\*\*\*\*\*  
\* A0159 MODEMS DATATRONIC \*  
\*\*\*\*\*

MODEM V21/22/23 AUTO ANSW/DAIL	825.00
MODEM V21/V22 AUTO ANSWER/DAIL	595.00
MODEM V21/V22 AUTO ANSWER/DAIL	499.00
ESTATE WORLD MODEM V21/V23	395.00

\*\*\*\*\*  
\* A0170 DISKDRIVE \*  
\*\*\*\*\*

DISKDRIVE DR.2X40 TR.500K TEC.	325.00
TEAC 55BV DR.2X40 TR. ZWART/WIT	395.00
MITSUBISHI DR.2X40 TR.500K	415.00
MITSUBISHI HD DRIVE 1.6MB	595.00
TANDON DRIVE 2 X 40TR. 500KB.	399.00
TANDON DRIVE 2 X 80TR. 1 MB.	499.00
VOEDINGSPLUG DISKDRIVE FEMALE	4.95
VOEDINGSPLUG DISKDRIVE MALE	4.95
BLINDE PLAAT VOOR SLIMLINE DRIVE	3.50

\*\*\*\*\*  
\* A0180 TAPE STREAMERS \*  
\*\*\*\*\*

ARCHIVE.TAPE STREAMER 20MB EXT	1995.00
ARCHIVE STR.40MB INT.OP FLOPPY	1595.00
ARCHIVE.TAPE STREAMER 60MB EXT	2795.00
ARCHIVE.TAPE STREAMER 60MB INT	2950.00

INT-intern incl.interface.  
EXT-extern incl. voeding en interface.

\*\*\*\*\*  
\* A0160 MONITOREN \*  
\*\*\*\*\*

NEC MONITOR MULTISYN 14" KLEUR	2399.00
MONITORVOET DRAAIBAAR	45.00
ESTATE MONITOR COMPOSITE 12"	295.00
ESTATE MON.TTL/COMPOSITE GROEN	325.00
ESTATE MON.TTL/COMPOSITE AMBER	325.00
ESTATE MON.TTL/COMPOSITE ZW/WT	325.00
ESTATE MON.TTL 20KHZ.14" AMBER	495.00
ESTATE MON.TTL 20KHZ.14" GR.	495.00
ESTATE MON.TTL 20KHZ.14" Z/W	495.00

Estate mon. zijn allemaal DUAL FREQUENCY en voorzien van Philips beeldbuis.

CHEER MONITOR TTL 20KHZ. 14"	250.00
------------------------------	--------

restpartij zonder garantie

\*\*\*\*\*  
\* A0165 SPECIALE COMPUTER IC'S \*  
\*\*\*\*\*

41256 120NS. DYN.RAM 256K X 1	8.95
4164 120NS. DYN.RAM 64K X 1	3.95
80287 NUM CO-PROCESSOR 6 MHZ.	699.00
80287 NUM CO-PROCESSOR 8 MHZ.	1125.00
80287 NUM CO-PROCESSOR 10 MHZ.	1335.00
8087-2 NUM CO-PROCESSOR 8 MHZ.	675.00
8087-3 NUM CO-PROCESSOR 8 MHZ.	375.00
8250 COMM INTERFACE	35.00

NEC M70108D5 V20-8 CPU 8MHZ	29.95
NEC M70116D8 V30-5 CPU 5 MHZ	42.50
NEC M70116D8 V30-8 CPU 8 MHZ	42.50

Meer dan 5000 soorten ic's op voorraad.  
Voor grote aantallen bel voor de prijs.



# VUTRAX — 5

## schematic draft and PCB design via PC or AT

Eigenschappen:

- Hoge resolutie tot 1/1000'' (0,025 mm) op max PCB van 82 × 82 cm 16 layers.
- Geschikt voor alle PCB design, gewone als SMD als Hybride.
- 255 definieerbare eiland vormen, 255 lijndiktes tot 0,025 mm.
- Kan voor de SMD technieken alle pads en maskers gebruiken.
- TOP DOWN faciliteit: een verandering op 1 niveau past de andere aan.
- Uitgebreide en krachtige symbool ontwerpfaciliteiten, bovenop de bestaande libraries.
- Uitgebreide componenten en symbolen bibliotheek, zelf uitbreidbaar.
- Input: Schematic capture, Netlist input, manual input via digitizer of muis.
- Ratsnest, punt tot punt verbindingen met faciliteiten zoals: stuklijst, ontwerp controlelijst en datafile voor ev. simulatie, pic & place en ATE.
- Automatische plaatsingsmogelijkheid van componenten, ook manuele op beide zijden.
- Routing, manueel als automatisch, met 26 door de gebruiker instelbare algoritmes, zoals RAMbus, orthogonale routing, VIA removal, cornercutting, tracknecking enz. . . tot 3 draden tussen twee IC pennen op 2,54 mm.
- Toolkit: verzameling van extra CAD faciliteiten.
- Mogelijkheid tot technisch tekenen.
- Design rule checking, logisch en fysisch.
- Output: printer, plotter, fotoplotter, en boor info
- Gerber fotoplotter formaat ook als input te gebruiken.
- Input via muis, digitizer en klavier.



**S.T.I.** nv Geraardsbergsestw 204, B-9250 OOSTERZELE BELGIE.  
Tel: (32) 091/62.69.04 Fax (32) 091/62.06.17 Tlx 12834

# ATTENTIE

Met ingang van dit nummer vervalt de prikboard-pagina in Elektuur. Voor het plaatsen van gratis advertenties kunt u voortaan terecht bij de Elektuur-databank (zie kolom).

Wie niet de beschikking heeft over een computer en een modem, kan wel in Elektuur gebruik blijven maken van de "Geleiders". Deze vraag- en aanbod-advertenties bevatten gemiddeld 27 karakters per regel; de prijs per regel bedraagt voor particulier gebruik f 5,25/Bfrs. 104. Voor zakelijk gebruik wordt f 12,50/Bfrs. 247 per regel gerekend (minimum afname 5 regels).

Plaatsing geschiedt na vooruitbetaling van het bedrag op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België PCR 000.017.70.26-01. Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

BUURS ELECTRONICS PRESENTEERT:

## 220 V. UIT ACCU

### "OMVORMERS"

SPANNINGSOMVORMERS  
VAN GROTE KLASSE  
MONTAGE \* REPARATIE \*



25va - 3000va  
↔ 250 VA — H.Rend. 95% — 50HZ = f 265 ex 4770 B.Fr. ex

BUURS ELECTRONICS  
Bedrijf voor energie omvorming  
7815 HG Emmen-Holland Tel. 05910-42727

Warmeerweg 2a

k.v.k. meppel 25046

## PRINTSERVICE

Wij verzorgen voor U:

- enkel- en dubbelzijdige printen
- bestukken en testen van printen

Tevens kunt U bij ons terecht voor een volledige uitwerking van elektronische schakelingen.



N.V.

electronika

Industrieweg 11  
2150 OOSTMALLE tel 03/312.31.20  
BELGIE

Wij leveren Elektuur-printen uit voorraad.

Onze PRINTSERVICE verzorgen wij ook via:

- JOPA in DEURNE
- STEREOGRAMA in LIER
- RADIOHOME in GENT

## ADVERTEERDERS INDEX

Altai .....	111	I.L.P. Nederland .....	11
Asian .....	107	Klaasing .....	89
Barten .....	24	Klove .....	21
Bergsoft .....	93	Lookreach .....	89
Buurs .....	106	L.S.W. ....	103
Carlo Gavazzi Pantec .....	18	Meek It .....	26, 27, 28, 29, 30, 31
Centrum Radio .....	100	Post Electronics .....	112
Connector .....	21	Reinaert .....	97
Digit .....	97	van Reysen .....	86
Ben van Dijk .....	93	Skiltronics .....	102
DIL .....	95	Speakerland .....	97
Dirksen Opleidingen .....	25	S.T.I. ....	105
Display .....	2	Stuut en Bruin .....	96
Elak .....	86, 87, 88	Tekelec .....	18
Electrocasion .....	100	Telec .....	7, 94
Elra .....	84, 85	Timtronix .....	12, 13, 14, 15
Eylander .....	104	TransTec .....	21, 96
Fluke .....	23	Twenthe Radio Service .....	10
Geleiders .....	24	V en V Systems .....	91
Hacos .....	106	Velleman .....	101
H.E.C. ....	18	Vogel's .....	8, 16, 100
Hecke .....	9	Vogelzang .....	17, 19
Hermac .....	24	Wegwijzer v.d. vakhandel .....	83
Hestel .....	96	Weka .....	90, 108
H.S. computers .....	99	Westerveld .....	94

# ELEKTUUR ELEKTRONICA VOORDEEL PAKKETTEN

## NIEUW ASELCOM ASSORTIMENTEN

Elektronica assortimenten in een door de computer berekende samenstelling, en uitsluitend in een eerste klas kwaliteit. De assortimenten worden geleverd in mooie plastic vakkendozen.

### Print elko's (radiaal)

waarde	Aantal	Instelpotm kl lig 10mm	Aantal
0,47µF	63V	5	5
1µF	63V	10	5
2,2µF	63V	10	5
3,3µF	63V	5	10
4,7µF	63V	10	10
10µF	63V	10	10
22µF	63V	10	10
33µF	35V	5	10
47µF	16V	10	10
47µF	35V	5	10
100µF	63V	5	10
100µF	16V	10	10
100µF	35V	5	5
220µF	16V	10	5
220µF	35V	5	5
220µF	63V	5	5
330µF	16V	5	5
330µF	35V	5	5
470µF	16V	5	5
470µF	35V	5	5
1000µF	16V	5	5
1000µF	35V	5	5
prijs			
85,00			
	<b>totaal</b>		<b>130</b>
			<b>155</b>

## ZEKERINGEN

### Nu ook in mooie vakkendozen

5 x 20 mm, snel	waarde	Aantal	waarde	Aantal
50 Ma	2	8 Amp.	3	4
63 Ma	3	10 Amp.	5	5
100 Ma	2	12 Amp.	3	5
125 Ma	3	16 Amp.	3	4
160 Ma	3	20 Amp.	2	5
200 Ma	5			5
35 Ma	5			5
400 Ma	5			4
630 Ma	4			5
800 Ma	4			3
1 Amp.	5			3
1,25 Amp.	4			3
1,6 Amp.	5			5
2 Amp.	4			3
2,5 Amp.	5			3
3,15 Amp.	3			2
4 Amp.	5			5
5 Amp.	3			4
6,3 Amp.	3			5
		<b>totaal 93</b>		
				<b>totaal 95</b>

Bij alle pakketten worden de printen geleverd en de onderdelen volgens de voor-informatie van Elektuur plus voeten voor de IC's. U gelieve rekening te houden met in sommige gevallen enkele weken levertijd van de pakketten.

## Elektuur pakketten 1985

Zie onze advertentie op de achterzijde  
Elektuur december 1986

## Elektuur pakketten 1986

● Januari pakketten	
<b>Carnaval versterker</b>	
EPS 86004 art. nr. 3078	f 56,80
excl. koelblok	
<b>Bijbeh. koelblok</b>	f 39,95
art. nr. 1779	
<b>Telefooncentrale</b> EPS 85110	f 219,00
art. nr. 5530	
<b>8 Bits I-O bus</b> voor de universele bus EPS 85079 art. nr. 4619	f 63,00
<b>Infrarood lampschak.</b>	f 85,00
EPS 86006 art. nr. 5138	

### Opruiming

### APPLE computers

Apple IIe met 80 kolomskaart + 64K extra	f 750,00
ICE 20 Mbyte harddisk voor Apple II	f 1800,00
ICE multiplexer om 1 tot max 8 Apple computers te koppelen aan ICE harddisk. Wordt geleverd voor 3 computers	f 1500,00
ICE 10 Mbyte harddisk voor Apple II op Mackintosh met de bijgeleverde matchbox	f 150,00
IBS super serieelkaart voor Apple II	f 400,00
Apple II+ in19 inch kast met toetsenbord	f 3500,00
Apple harddisk 20 Mb met SCSI-bus voor	f 3500,00

● Februari pakketten	
<b>Afstembaar DX filter</b>	f 129,50
EPS 86001 art. nr. 1929	
<b>Baby telefoon</b>	f 86,50
EPS print 86007 art. nr. 5329	
● Maart pakketten	
<b>Multi purpose spooler</b>	f 369,00
EPS 85114-1 en 85114-2	
kompleet met eprom, software en kast	
art. nr. 5385	
<b>Voeding +/- 30 V-3 Amp.</b> EPS 86018-1 en 86018-2 zonder kast, frontplaat art. nr. 2828	f 429,00
<b>Frontplaat</b> EPS 86018-F art. nr. 5136	f 32,40
● April Elektuur Pakketten	
<b>MSX cartridge</b>	f 35,00
EPS 85130	
zonder Eprom art. nr. 4976	
<b>Real time µP clock</b> incl. ICM 7170	f 99,50
EPS 86017 art. nr. 5324	
<b>Transistorontsteking</b>	f 67,50
EPS 85128, compleet met kast, art. nr. 3014	
<b>Auto alarm</b>	f 129,00
EPS 86005 1 + 2 art. nr. 4987	
● Mei Elektuur Pakketten	
<b>Luidspreker Impedantiemeter</b>	f 93,00
EPS 86041 art. nr. 5020	
zonder kast en zonder frontplaat	
<b>Frontplaat</b>	f 14,10
EPS 86041-F art. nr. 795	
<b>MSX busprint</b>	f 185,00
EPS 86003 art. nr. 5016	
● Juni Elektuur Pakketten	
<b>Capaciteitsmeter</b>	f 47,50
EPS 86042 art. nr. 5320	
<b>Metaalzoeker</b>	f 62,50
2 Amp. compleet met kast en speaker	
EPS 86069 art. nr. 5026	
● Juli/Augustus Elektuur Pakketten	
<b>Toerenteller</b>	f 62,90
EPS 86461 art. nr. 4983	
<b>Antennenversterker</b>	f 25,00
EPS 86504 art. nr. 5451	
<b>Sideway RAM</b>	f 59,50
EPS 86452 art. nr. 5204	
● September Elektuur Pakketten	
<b>RTTY</b>	f 124,75
interface met trafo, en venster doch zonder behuizing	
EPS 86019 art. nr. 5513	
<b>Regenmeter</b>	f 42,50
EPS 86068 art. nr. 5514	
<b>VIC-64-buffer</b>	f 27,50
compleet met konektor, doch zonder kastje	
EPS 86035 art. nr. 5516	
<b>Mengpaneel</b>	f 79,00
ingangskan. Mic.-lijn	
EPS 86012-1 art. nr. 5517	
<b>Ingangskan.</b>	f 121,35
pick-up (MD, AUX)	
EPS 86012-2A art. nr. 5518	
<b>Voeding</b>	f 73,85
zonder trafo doch met konektor	
EPS 86012-4 art. nr. 5520	
<b>Bijpassende vlak-trafo</b>	f 36,95
2 x 18 V, 0,83 Amp art. nr. 3387	
● Oktober Elektuur Pakketten	
<b>Gitaar equalizer</b>	f 109,50
EPS 86051 art. nr. 5387	
<b>Univ. seriële A/D omzetter</b>	f 95,00
EPS 86090-1 art. nr. 5396	
<b>Univ. randapp. meetversterker</b>	f 27,50
EPS 86090-2 art. nr. 4996	
<b>Mengpaneel uitgangsversie 1</b>	f 143,75
EPS 86012-3A + B art. nr. 2968	
<b>Kleintje stereo</b>	f 69,50
EPS 86086 art. nr. 2515	
● November Elektuur Pakketten	
<b>Mengpaneel uitgangsversie 2</b>	f 115,00
EPS 86012-5 art. nr. 5550	
<b>Hoogtemeter, zonder kastje</b>	f 125,00
EPS 86110 art. nr. 687	
<b>C64 Relaiskaart</b>	f 79,00
EPS 86039 art. nr. 1788	
<b>Computerscoop</b>	f 498,00
kompleet met voeding, printen	
EPS 86083 art. nr. 4764	
● December Elektuur pakketten	
<b>Atari-ST-videointerface</b>	f 100,00
EPS 86103 art. nr. 733	
<b>PREAMP-MC/MD/CD</b>	f 175,00
EPS 86111-1 art. nr. 2783	
<b>Temp. probe voor dig. multimeter</b>	f 47,50
EPS 86022 art. nr. 2792	

## Elektuur pakketten 1987

● Januari pakketten	
<b>Digitale sinus</b>	f 125,00
EPS 87001 art. nr. 3715	
<b>VHF/UHF Ruisbron</b>	f 28,00
EPS 86081 art. nr. 3732	
<b>MSX 32 bits timercart</b>	f 76,00
EPS 86125 art. nr. 2656	
● Februari pakketten	
<b>32K RAM</b> t.b.v. Electron	f 79,00
EPS 86089 art. nr. 3049	
<b>32K ROM</b> t.b.v. Electron	f 75,00
EPS 86089 art. nr. 5548	
<b>Scoopvoorzet</b>	f 79,00
EPS 86135 art. nr. 1726	
<b>DCF 77</b> tijdseinontvanger	f 139,00
EPS 86124 art. nr. 5543	
<b>Preamp hoofdprint</b>	f 695,00
(met vergulde konektors)	
EPS 86111-2 art. nr. 3050	
<b>Mini PA</b>	f 225,00
EPS 86047 art. nr. 3051	
● Maart Elektuur Pakketten	
<b>MSX-Eprommer</b>	f 169,50
EPS 002 kompl. met kast, zif socket, Eprom + ESS art. nr. 5885	
<b>DCF-display</b>	f 349,00
EPS 86124-2 art. nr. 5886	
<b>Bi-Phaser</b>	f 77,50
EPS 87028 art. nr. 5887	
● April Elektuur Pakketten	
<b>FAX-decoder</b>	f 86,00
EPS 87038 art. nr. 5956	
<b>Intercom</b> voor motorrijders	f 57,50
EPS 87024 art. nr. 5955	
<b>Midi Star</b> met TIL 111	f 57,50
EPS 87012 art. nr. 5888	
● Mei Elektuur Pakketten	
<b>Elektronische zandloper</b>	f 62,50
EPS 87408 art. nr. 6018	
<b>IR afstandzender</b>	f 42,50
EPS 86115-1 art. nr. 6019	
<b>IR afstandontvanger</b>	f 45,00
EPS 86115-2 art. nr. 6020	
● Juni Elektuur Pakketten	
<b>DMM autorangring 3,75 digit</b>	f 155,00
compleet met kast	
EPS 87099 art. nr. 6155	
<b>Frontplaat DMM</b>	f 7,95
EPS 87099-F art. nr. 6185	
<b>CMOS RAM voor C64</b>	f 59,50
EPS 87082 art. nr. 6153	
<b>D/A omzetter voor IO bus</b>	f 56,00
EPS 86312 art. nr. 6151	
<b>Low noise Hifi micro versterker</b>	f 39,50
EPS 87058 art. nr. 6150	
<b>Componententester</b>	f 18,00
EPS 87100 art. nr. 6152	

### ZO KUNT U BESTELLEN

- Per brief met ingesloten eurocheque, groene betaalkaart of een girobetaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 7,-. Geen minimum orderbedrag.
- Vooruitbetaling op onze bankrekening NR. 69.71.10.893 of op onze postrekening NR. 47.12.479. Verzendkosten f 7,-. Geen minimum orderbedrag.
- Telefonisch of per briefkaart onder rembours, minimum orderbedrag f 50,-. Verzendkosten f 9,-. U betaalt dan aan de postbode.
- Buitenland alleen na vooruitbetaling door middel van internationale postwissel. Verzendkosten f 10,-.

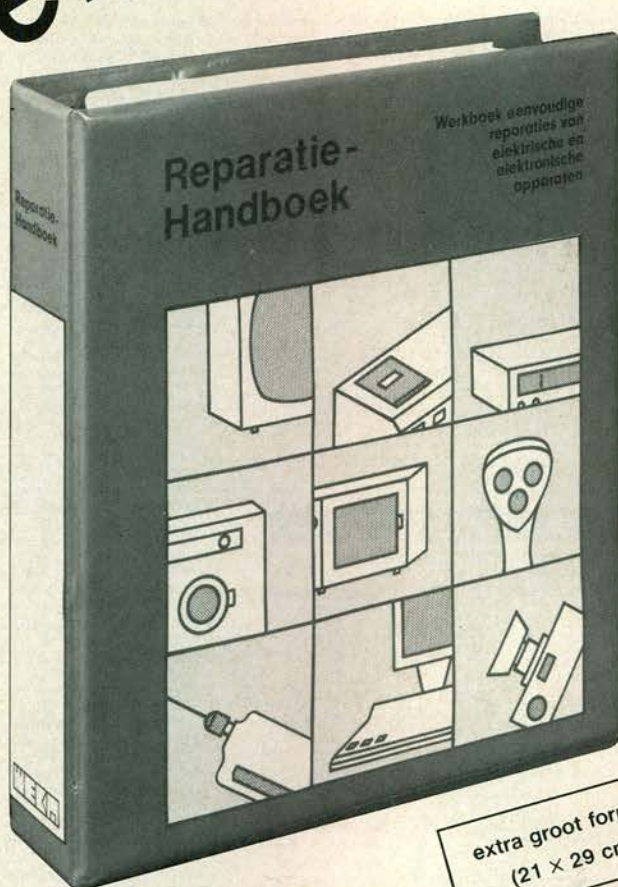
openingstijden  
's-Maandags GESLOTEN.  
Dinsdag t/m Vrijdag 10-18  
uur. Zaterdag 10-15.30 uur

# ASIAN ELECTRONICS

IN KONTAKT MET DE TOEKOMST  
Papaverweg 3 1032 KC Amsterdam-Noord tel. 020-327514

# ...t is maar een weet!

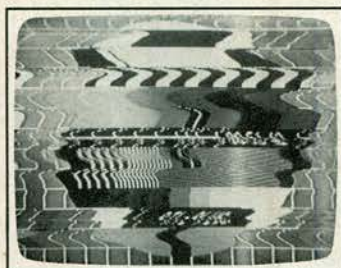
## vanaf nu repareert u zelf de meeste elektrische en elektronische apparaten



extra groot formaat  
(21 x 29 cm.)

In dit nieuwe praktijkboek vindt u o.a.

- **REPARATIEHANDLEIDINGEN** voor TV en video, audio, (band en cassetterecorder, radio's) huishoudelijke apparaten (mixer, toaster, koffiemachine, stofzuiger, magnetron etc.) Elektrisch tuingereedschap (grasmaaijer of heggeschaar) doe-het-zelf gereedschap, muziek-instrumenten enz. enz.

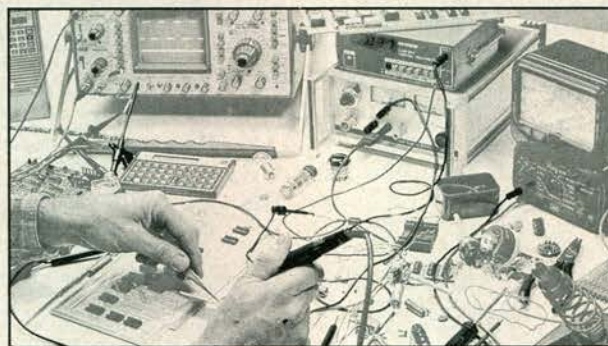


- **FOUTEN ZOEKEN :** door middel van duidelijke aanwijzingen komt u het mankement snel op het spoor.
- **FUNKTIEBESCHRIJVINGEN** met basisinformatie over opbouw en werking van de verschillende apparaten.
- **BOUWBESCHRIJVINGEN** voor eenvoudige meet- en regel-apparatuur.
- **DATATABELLEN** van weerstanden, condensatoren, spoelen, dioden, IC's maar ook van elektronenbuizen.
- **UITBREIDINGEN EN ACTUALISERINGEN** op het basiswerk met reparatie-handleidingen van nieuwe en interessante apparaten.

### OVERTUIG UZELF

Neem rustig de proef op de som en bekijk de voordelen eens op uw gemak van dit praktische hobby-naslagwerk, dat u veel geld zal helpen besparen.

Het enige dat u hoeft te doen is bijgaande kaart in te vullen en ons toe te zenden. Wij zorgen er dan voor dat u het boek **direct** toegezonden krijgt.



Bestel vandaag nog :

**Reparatiehandboek voor elektrische en elektronische apparaten.**  
Luxe ringband op A4 formaat. Basiswerk ca. 350 pag.  
Prijs f 99,- inkl. BTW exkl. verzendkosten  
Elke 2-3 maanden ontvangt u **tot wederopzegging** een aanvulling en uitbreiding op het basiswerk. Deze zijn overzichtelijk en makkelijk in de band te voegen.  
Prijs per aanvulling f 55,- inkl. BTW exkl. verzendkosten.



**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

POSTBUS 61196  
1005 HD AMSTERDAM  
TELEFOON 020 - 86 71 31





Zend mij bovendien :  
 **AKTUELE  
MICROCOMPUTER  
TECHNIEK**



Praktijkboek voor hobby en beroep met hard- en firmware beschrijvingen, flow-charts, software modellen en waardevolle adressen.  
Naslagwerk in luxe A4 ringband met ca. 300 pag.  
Prijs 7,99,- inkl. BTW  
Circa elk kwartaal tot wederopzegging een actualisering met 120 pag. à 7,55,- inkl. BTW exclusief verzendkosten.



Tel. 020 - 86 71 31  
**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

post-  
zegel  
niet  
nodig

**WEKA UITGEVERIJ B.V.**  
**ANTWOORDNUMMER 15412**  
**1000 PZ AMSTERDAM**

5207

**1400 WC NAARDEN**  
**Antwoordnr. 464**

Postzegel is niet nodig

**ULTI-BOARD** **OrCAD**  
COMPUTER AIDED PCB DESIGN Schematic Design

## ANTWOORDKAART

Firmanaam: .....  
Afd.: ..... t.a.v.: .....  
Telefoon: .....  
Adres: .....  
Postcode: ..... Plaats: .....  
 OrCad demodisk  ULTIBoard demonstratie  
 OrCad Info  ULTIBoard Info  
Geef onderstaand uw hardware configuratie aan:  
PC  XT  AT Merk: .....  
Video:  hercules  cga  ega  andere: .....  
Mouse:  Microsoft compatible  andere: .....  
Plotter:  HP compatible  andere: .....

s.v.p. invullen in blokletters

naam: \_\_\_\_\_  
adres: \_\_\_\_\_  
postcode: \_\_\_\_\_  
woonplaats: \_\_\_\_\_  
datum: \_\_\_\_\_  
abonnee  ja  nee

**Uitgeversmij.  
Elektuur b.v.**  
**Antwoordnummer 1  
6160 VK BEEK (L)  
Nederland**

binnen  
Nederland  
geen postzegel  
nodig

**Uitgeversmij. Elektuur b.v.**  
**Antwoordnummer 1  
6160 VK BEEK (L)  
Nederland**

binnen  
Nederland  
geen postzegel  
nodig



# ALTAI<sup>®</sup> NEDERLAND BV

## DIT EN ..... NOG VEEL MEER!

ALTAI PRODUCTEN ZIJN VERKRIJGBAAR BIJ UW VAKHANDEL



**ALTAI<sup>®</sup> NEDERLAND BV**

Twentheplein 3  
7607 GZ Almelo

Postbus 207  
7600 AE Almelo

Telefoon: 05490-30666  
Telex: 44067 twent nl.

# ULTI-BOARD

## COMPUTER AIDED PCB DESIGN

**ULTI-Board** is het optimale hulpmiddel voor de printontwerper om zijn taak **sneller** en **foutloos** uit te voeren.

In tegenstelling tot op kostbare hardware geïmplementeerde pakketten, is ULTI-Board geoptimaliseerd op een IBM XT/AT (of compatible) met 640 K RAM, minimaal een EGA-board en een mouse. ULTI-Board is een krachtige tool voor ontwerpers die hun produktiviteit willen verbeteren en de kwaliteit van hun ontwerpen onder controle willen hebben.

### FEATURES:

#### Snelle Real Time design rule check

voorkomt verkeerde verbindingen naar andere netten en garandeert de gespecificeerde minimum-afstand tussen sporen en eilanden **tijdens het lay-outen**.

#### Krachtige grafische editing

voor het plaatsen, verwijderen en verplaatsen van sporen, VIA's en componenten, d.m.v. rubber banding & rats nesting, op een voor de ontwerper logische wijze met minimale handling.

#### Plaatsings-optimalisering

laat **direct** de kortste verbindingen op het scherm zien bij het verplaatsen van een component, waardoor een optimale plaatsing wordt gewaarborgd -in tegenstelling tot systemen met uitsluitend rubber banding -.

#### EGA of HI-RES color graphics

resolutie van 640 x 350 (EGA) tot 2048 x 2048 (hi-res.) in 16 kleuren.

#### Multilayer

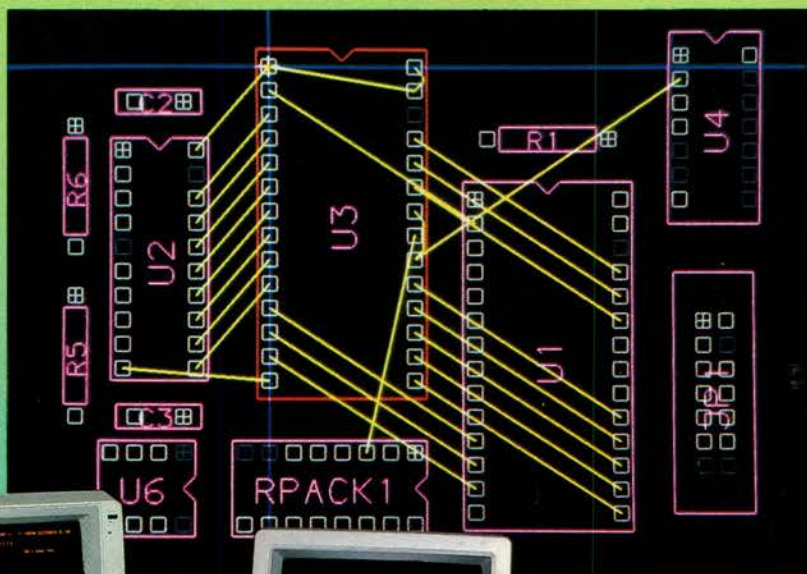
tot 20 layers; **real time** design rule check op alle lagen **tegelijktijd**.

#### On-line help

direkte assistentie bij het deel van ULTI-Board wat u op dat moment gebruikt.

#### Werkt met twee beeldschermen

optimale user-info & reserveert het hi-res kleurenscherm voor het ontwerp.



#### Incremental updating

Het wijzigen van een bestaand ontwerp geschiedt door de 'nieuwe' netlist in het 'oude' ontwerp in te lezen. Redesigns kunnen dan snel en foutloos (design check) worden doorgevoerd.

### OPTIES:

#### Geavanceerde Auto-Router

multiple-strategy routing voor een geoptimaliseerde layout en minimaal aantal VIA's.

#### Real Time panning & zooming

beschikbaar op hi-res graphics boards, o.a. Artist-1.

#### Gerber photoplotter interface

voor artwork d.m.v. een fotoplotter; boorband-output en HP/Hi penplotters worden ondersteund.

#### Netlist

en componentenoverdracht vanuit OrCad, Workview en DASH

#### SMD-support

met automatische component verwisseling; fine-line technieken.



Betaalbaar  
vanaf **f 13.700,-**

Gebruik de antwoordkaart (achterin dit blad) en vraag meer informatie aan

# POST ELECTRONICS

Energistraat 36, 1411 AT Naarden, Tel. 02159-41774\*, Telex 73415